NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM

und der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 4 | Nr. 8 | Seite 113-128, Ludwigsburg, August 1952

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bücherei der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

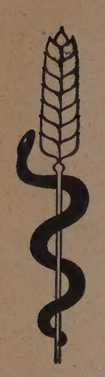
Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG
unter Mitwirkung der BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM und der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

4. Jahrgang | August 1952 | Nummer 8

Über Versuche zur Bekämpfung der Möhrenfliege

Von P. Pauck, Pflanzenschutzamt, und F. W. Koch †, Abteilung für Gemüse-, Obst- und Gartenbau der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster i. Westf.

1. Das Auftreten der Möhrenfliege im Waltroper Anbaugebiet

Das Waltroper Gemüseanbaugebiet (im Norden von Dortmund) umfaßt etwa 500 ha mit den Abwässern der Stadt Dortmund berieselte Fläche. Der Boden besteht aus humosen, mittelkörnigen Sanden diluvialer Herkunft.[1]) Der pH-Wert liegt zwischen 6,0 und 7,0; der Durchschnittswert von 300 Bodenproben beträgt 6,4. Die Waltroper Gemüsebauern bringen jährlich zwei, z. T. auch drei Ernten von der gleichen Fläche ein, z. B. Frühe Möhren—Porree; Spinat—Möhren; Spinat—Kopfsalat; Spinat—Kopfsalat—Blumenkohl.

Eine der wichtigsten Kulturen sind frühe, mittelfrühe und späte Möhren. Hiervon allein werden jährlich 100 bis 125 ha angebaut. Die Möhren werden mit der 2 m-Drillmaschine gedrillt in 25 cm Reihenabstand. Die Saatmenge liegt bei guter Keimfähigkeit (75 bis 80%) bei 1 kg/vha. Frühmöhren werden ab Februar, Spätmöhren ab April ausgesät. An Möhrensorten werden hauptsächlich angebaut: „Marktgärtner", „Nantaise" und „Lange, rote, stumpfe ohne Herz". Die Ernte der Frühmöhren — diese werden in den ersten Erntewochen gebündelt auf den Markt gebracht — beginnt bei Februar/März-Aussaat in der Zeit vom 22. bis 25. Juni. „Bruchmöhren" — diese werden nach Gewicht und ohne Laub verkauft — werden von Juli an geliefert. Spätmöhren-Aussaat häufig nach Frühjahrsspinat — werden ab September geerntet. Die geringe Betriebsgröße hat dazu geführt, daß Möhren in der Fruchtfolge sehr eng gestellt werden. Nicht selten wurden in den zurückliegenden Jahren Möhren alljährlich auf der gleichen Fläche angebaut.

Die enge Fruchtfolge hat die Ausbreitung der Möhrenfliege im Waltroper Anbaugebiet sehr begünstigt. Nach den Erfahrungen der ansässigen Gemüsebauern verursacht die Möhrenfliege im Gebiet seit Jahrzehnten in steigendem Umfange große Ausfälle. Bei Frühmöhren treten die Schäden meist erst am Ende der Ernte auf. Im Jahre 1950 wurde Vermadung ab 10. Juli, im Jahre 1951 dagegen schon am 3./4. Juli beobachtet. Die Ernte frühester Aussaaten ist also weniger gefährdet als die Ernte der mittelfrühen und späten Aussaaten. 1951 trat der Befall nicht nur früher, sondern auch wesentlich stärker auf, so daß einige Schläge schon Anfang Juli umgepflügt wurden. Möhrenfelder in geschützten Lagen weisen stets den stärksten Befall auf. Auch die Befallsstärke auf einzelnen Feldstücken ist in zahlreich beobachteten Fällen nicht gleichmäßig. So ist z. B. der Befall auf Feldstreifen längs Rieseldämmen stärker, selbst wenn diese nur sehr flach sind. Offenbar sammeln sich die Möhrenfliegen an diesen vom Kleinklima begünstigten Stellen. Auch geringe Unterschiede in der Bodenzusammensetzung — je leichter der Boden, um so stärker der Befall — wirken sich auf die Stärke des Befalls aus. Innerhalb der Feldflur werden Bestände auf Feldern, die an im Vorjahr mit Mohrrüben bestellte Schläge anrainen oder selbst im Vorjahr mit Möhren bestanden waren, offensichtlich besonders stark von der Möhrenfliege befallen. Die Vermutung von Körting (2) sowie die Feststellung von Kromphardt (3), daß die kräftigsten Pflanzen des Bestandes von den Möhrenfliegen zur Eiablage bevorzugt werden und den stärksten Madenbefall aufweisen, bestätigte sich bei unseren Beobachtungen nicht.

Körting (2) hat 1931 bis 1938 den Generationsverlauf in Mitteldeutschland (Aschersleben) beobachtet und festgestellt, daß sich jährlich zwei Bruten entwickeln, die Schlupfzeit der zweiten Generation sich von Ende August bis in den Spätherbst hinzieht, jedoch nicht alle Puppen die Vollkerfe entlassen, ein Teil vielmehr die kalte Jahreszeit als Puppe überdauert und ferner ein erheblicher Teil der zweiten Generation im Larvenstadium überwintert. Dieser Generationsverlauf trifft offenbar auch für das Waltroper Anbaugebiet zu. Auch wir fanden an überwinterten Möhrenwurzeln noch im März Larven. — Im Herbst 1951 beobachteten wir nach dem sommerlich warmen Okto-

[1]) Die Charakteristik des Bodens ist auch in bezug auf die Beurteilung der weiter unten berichteten Wirkung des angewandten Hexa-Streumittels wichtig. Groschke (1) beobachtete, daß die Wirkung von Hexachlorcyclohexan sehr stark abhängig von den Bodenverhältnissen ist. In lockeren Böden hatte Groschke (1) gegen Engerlinge einen vollen Erfolg. Dieser blieb in bindigen Böden aus.

[2]) Nach Mitteilung von Groschke (1) verlieren Hexamittel an Wirkung in alkalischen Böden.

ber eine außerordentlich starke Vermadung der späten Möhren. Zahlreiche Möhrenmieten mußten im Anbaugebiet bereits im Frühwinter wegen des sich noch im Lager verstärkenden Madenfraßes vorzeitig geräumt werden. Wir vermuten, daß an dieser ungewöhnlich starken Vermadung Larven einer dritten Brut beteiligt sind.

2. Beobachtungen über die Flugzeit der Möhrenfliege

Die Hauptflugzeit der 1. Möhrenfliegengeneration im Anbaugebiet wurde festgestellt, um zu versuchen, durch Anwendung synthetischer Insektengifte die schwärmenden Möhrenfliegen und deren Eiablage zu bekämpfen. Im Oktober 1949 sammelten wir eine größere Menge Möhrenfliegenpuppen. Wir fanden stark mit Möhrenfliegenpuppen durchsetzten Boden auf einer Fläche, auf der längere Zeit madige Möhren gelegen hatten. Die gesammelten und für die Schlupfbeobachtungen bestimmten Puppen (mehrere tausend Stück) wurden mit Erde vermischt in größere Tontöpfe (Blumentöpfe) gefüllt und im Freiland eingegraben. Für die eigentlichen Schlupfbeobachtungen benutzten wir eine Kiste (lichte Weite 1,0 × 1,0 m, Höhe 0,8 m). Diese Kiste wurde im Freiland 0,70 m tief in den Boden eingesenkt. An dem Ort herrschten normale Umweltbedingungen. Am 24. 2. 1950 füllten wir diese Kiste mit Erde. Ein Holzgestell teilte die Bodenfläche der Kiste in 4 Quadrate. In den Boden dieser 4 Felder brachten wir je Feld etwa 1000 Stück Puppen und zwar auf Feld I in 5 cm, auf Feld II in 10 cm, auf Feld III in 15 cm und auf Feld IV in 20 cm Tiefe. Die Kiste wurde bis Ende April offen gelassen und dann mit einem Drahtgazefenster geschlossen. In die Seitenwände der Kiste bohrten wir 4 Schlupflöcher, in die verschließbare Glasröhrchen von außen her eingesetzt wurden. Zu Beginn der Flugzeit wurde das Gazefenster mit einer Dachpappenauflage bedeckt. Durch diese Verdunkelung wurden die geschlüpften Fliegen veranlaßt, sich in den 4 Glasröhrchen zu sammeln. — Zur Feststellung der örtlichen Luft- und Bodentemperatur benutzten wir ein Maximum- und Minimumthermometer sowie Bodenthermometer für 10 und 20 cm Bodentiefe. Die Temperaturablesungen erfolgten ab 1. März 1950 täglich.

Wir stellten die ersten geschlüpften Möhrenfliegen in unserer Beobachtungsstation am 11. Mai 1950 fest. Bei Erscheinen der Möhrenfliege hatte die Bodentemperatur am 11. 5. in 10 cm Tiefe erstmalig 20 °C und in 20 cm Tiefe 15 °C überschritten. Die Schlupfstärke war in der Zeit vom 11.—15. 5. noch sehr gering, vom 16.—20. 5. — kühles Wetter mit Niederschlagsneigung — stellten wir keinen Schlupf fest. Dieser setzte stärker in der Zeit vom 21.—23. 5. ein und ließ an den darauffolgenden Tagen (Regenwetter) nach. Der Hauptflug begann am 1. Juni und hielt während der Schönwetterperiode bis zum 8. 6. an. Während dieser Hauptflugzeit überschritt die Bodentemperatur am 6. 6. in 10 cm Tiefe 30 ° und am 7. 6. in 20 cm Tiefe 27 °. Am 15. 6. war die Schlupfzeit offenbar beendet. Die Beobachtungen auf der Station wurden dann eingestellt. Der Versuch, die vermutlich zu verschiedenen Terminen beginnende Flugzeit der in vier verschiedenen Bodentiefen eingebrachten Puppen zu ermitteln, mißlang, da die in den verschiedenen Feldern schlüpfenden Fliegen durch kleine Schlitze zwischen den Trennwänden und dem Gazefenster in die benachbarten, auf der Sonnenseite liegenden Felder krochen. — Von den 805 Stück bis zum 15. 6. 50 auf unserer Station geschlüpften Möhrenfliegen schlüpften 234 Stück im Mai und 571 Stück in der ersten Junihälfte. Es schlüpften also etwa 20 % der in den Boden gebrachten Möhrenfliegenpuppen.

Im Jahre 1951 machten sich Schäden durch Möhrenfliegenbefall früher als gewöhnlich bemerkbar. Zahlreiche Anbauer bestätigten diese Beobachtung. Sie deckte sich auch mit den gemachten Schlupffeststellungen, die im Jahre 1951 in etwas vereinfachter Form wie im Jahre 1950 vorgenommen wurden. Aus den im Frühjahr in die Schlupfkiste gebrachten Möhrenfliegenmaden und -puppen schlüpften die Möhrenfliegen in der Zeit vom 10. Mai bis 10. Juni. Die Hauptflugzeit fiel in die Tage vom 27. bis 31. Mai. Während dieser Zeit schlüpften über 50 % der insgesamt geschlüpften Möhrenfliegen. Die Hauptflugzeit lag 1951 also einige Tage früher als im Jahre 1950. (Die größte Zahl der Fliegen schlüpften 1950 in der Zeit vom 1. bis 8. Juni.) Während in früheren Jahren bei der im letzten Junidrittel beginnenden Möhrenernte gewöhnlich erst ab 10. Juli der Madenfraß an den geernteten Möhren auffällig wurde, waren im Sommer 1951 bereits am 3. und 4. Juli größere Schäden erkennbar.

Diese Beobachtungen ergeben, daß sich die Hauptflugzeit der ersten Möhrenfliegengeneration im Waltroper Anbaugebiet von Ende Mai bis Anfang Juni erstreckt. Vier bis fünf Wochen nach dem Einsetzen der Flugzeit ist an den erntefähigen Möhrenwurzeln stärkerer, den Verkaufswert mindernder Madenfraß erkennbar. Beobachtungen über die Flugzeit der zweiten Generation führten wir nicht durch.

3. Versuche zur Bekämpfung der Möhrenfliege

In Deutschland hat Körting (2) in den Jahren 1931 bis 1935 eingehend die Biologie des Schädlings untersucht und in den Jahren 1935—39 vergleichende Versuche mit den bis dahin bekannten Bekämpfungsmethoden angelegt. Er hat nachgewiesen, daß mit den im umfangreichen in- und ausländischen Schrifttum gegen die Möhrenfliege angegebenen Mitteln und Methoden keine ausreichende Wirkung erzielt werden kann. Lediglich mit Naphthalin hatte Körting (2) Erfolge. Dieses Mittel scheidet für die Praxis jedoch aus, da es während der Wachstumszeit 10 bis 12 mal gestreut werden muß und außerdem die behandelten Möhren Naphthalingeschmack annehmen.

Kotte (4) warnt vor der Verwendung von Sublimat, weil Mohrrüben dabei gefährlich hohe Mengen an Quecksilber aufnehmen. Er hält aber die Verwendung von Gesapon gegen Möhrenfliege für aussichtsreich.

Rademacher (5) empfiehlt das Gießen mit 5 l/qm Gesaponlösung (1%ig gegen die erste und 2%ig gegen die zweite Generation) und betont außerdem, daß wahrscheinlich auch ausgiebiges Gießen mit 0,1 %igem E 605-Folidol (0,015 %igem E 605 forte) wirksam ist.

Kromphardt (3) berichtet über Versuche, die mit dem Präparat „Folidol" angestellt wurden. Dreimaliges Gießen im Juni schränkte den Möhrenfliegenschaden stark ein. Durch zehnmaliges Gießen im Abstand von 10 bis 14 Tagen konnte der Befall völlig ausgeschaltet werden.

Im Sommer 1950 wurde im Waltroper Anbaugebiet von uns versucht, die schwärmenden Möhrenfliegen und deren Eiablage durch Anwendung synthetischer Insektengifte zu bekämpfen. Benutzt wurden dazu ein organisches Phosphorpräparat sowie Gamma-Hexa-Spritz- und Stäubemittel. Der Termin für die ersten Spritzungen und Stäubungen wurde auf Grund der Flugzeitbeobachtungen festgelegt. Behandelt wurden Frühmöhren (Aussaat 20. 2. 50) und parallel dazu Spätmöhren (Aussaat 20. 5. 50). Bei den Spritzmitteln betrug der Aufwand 20 Liter je 100 qm, bei den Stäubemitteln 400 Gramm je 100 qm. Behandelt wurden jeweils Feldstreifen zu verschiedenen Terminen und mit verschiedener Zahl der Behandlungswiederholung. Die Frühmöhren wurden 2- und 4mal, die Spätmöhren 4-, 6- und 11mal gespritzt oder gestäubt. Auf eine eingehende Darlegung dieser Versuche soll verzichtet und ihr Ergebnis im Folgenden nur kurz berichtet werden, da sie durch das Resultat der im Jahre 1951 durchge-

führten Versuche überholt sind. Bei Frühmöhren (Ernte 12. 7.) waren auf den behandelten Feldern 85 % bis abfallend zu 55 % der geernteten Möhren gesund (ohne Madenfraß). Auf den unbehandelten Parzellen waren im Durchschnitt 8 % gesund. Die entsprechenden Zahlen bei dem Versuch zu Spätmöhren (Ernte 6. 10.) waren 87 % bis 61 % gesunde Möhren auf den behandelten Feldern gegenüber 48 % auf den unbehandelten Parzellen. Geschmacksbeeinträchtigungen durch Anwendung der Präparate wurden nicht festgestellt.

Da die im Jahre 1950 durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen nur bei der frühen Möhrenkultur wirtschaftlich sind, wurden im Jahre 1951 weitere Versuche mit Gamma-Hexa-Streupräparaten angelegt. Außer der Prüfung von Bodendesinfektionsmitteln dieser Gruppe sollte festgestellt werden, ob schon durch Behandlung des Saatgutes eine Befallsminderung erreicht werden kann. Durch Kombination verschiedener Bekämpfungsmethoden (zusätzliches Spritzen und Stäuben nach dem Verfahren des Jahres 1950) sollte versucht werden, eine wirtschaftlich tragbare, den Anbauverhältnissen angepaßte und praktisch durchführbare Möglichkeit der Möhrenfliegenbekämpfung zu finden.

A. Hauptversuch

Der Versuch wurde auf einem 0,28 ha großen, mit der späten Möhrensorte „Lange rote stumpfe ohne Herz, Typ Hamm" bestellten Feld angelegt.

Bodenart: Humoser Sand.

Aussaattermin: 5. 4. 1951

Aussaatmenge: 4 kg/ha.

Gebrauchswert des Saatgutes: 90 %, aufgelaufen etwa 60 %.

Vorfrucht: 1949: Große Bohnen, Grünkohl.
1950: Spinat, Grünkohl.

Das Feld wurde in 6 Längsparzellen (A—F) zu je 460 qm eingeteilt. Jede Parzelle war 2 Drillspuren breit. Die Behandlung der einzelnen Parzellen und das erzielte Ergebnis ist aus der untenstehenden Tabelle ersichtlich.

Der Möhrenbestand entwickelte sich auf dem gesamten Feld gleichmäßig. Auflaufschäden und Laubbeschädigungen an behandelten Pflanzen traten nicht ein. Augenfällige Unterschiede waren bis zum Zeitpunkt der Ernte nicht erkennbar. Die Feststellung des Versuchsergebnisses erfolgte am 10. September 1951. Aus der Mitte jeder Parzelle wurde eine normale Gemüsekiste voll Möhrenrüben geerntet. Die einzelnen Posten wurden gewaschen und dann die Möhren einzeln auf die Stärke des Madenbefalls durchgesehen.

An rohen Möhren vorgenommene Geschmacksproben ergaben keinerlei Anzeichen einer Geschmacksbeeinträchtigung durch die chemische Behandlung.

Die Stärke des Möhrenfliegenbefalls auf den Versuchsflächen war wesentlich geringer als erwartet. Es stellte sich heraus, daß die für den Versuch benutzte Möhrensorte „Lange rote stumpfe ohne Herz, Typ Hamm" offenbar weniger anfällig als „Nantaise" und „Marktgärtner" ist. Die besten Resultate brachte die Parzelle D (Saatgut vermischt mit Präparat ausgesät) und die Parzelle C (Flächenbehandlung während der Vegetation). Auch die Ergebnisse der Parzellen A und B (Flächenbehandlung vor der Aussaat) sind befriedigend.

Die Zusatzbehandlungen verbessern zwar die Wirkung in einigen Fällen um ein geringes. Die Anwendung ist aber unwirtschaftlich.

Tabelle zu Versuch A

In dieser Spalte unter 1, 2, 3 und 4: Angaben über die Zusatzbehandlung der überschneidenden Querparzellen	A Flächenbehandlung vor der Aussaat 200 kg/ha Gamma-Hexa-Streupräparat	B Flächenbehandlung vor der Aussaat 100 kg/ha Gamma-Hexa-Streupräparat	C Flächenbehandlung Möhrenpflanzen handhoch (am 13.VI.) 100 kg/ha Gamma-Hexa-Streupräparat	D Saatgut vermischt mit Präparat ausgesät 250 g je 100 lfd.m Drillreihe = 100 kg/ha (Saatgut vermischt mit 1 Teil Präparat, 1 Teil Sand und 1 Teil Sägemehl)	E Saatgut mit Gamma-Hexa-Saatpudermittel eingepudert 2 g/100 g	F Fläche und Saatgut unbehandelt
1 ohne Zusatzbehandlung	80,6% gesund 19,4% madig	86,5% gesund 13,5% madig	96,7% gesund 3,3% madig	96,9% gesund 3,1% madig	53,8% gesund 46,2% madig	51,3% gesund 48,7% madig
2 bestäubt mit DDT-Gamma-Staub. 2 mal behandelt mit 20 kg je ha am 13. VI. u. 30. VI.	93,9% gesund 6,1% madig	92,1% gesund 7,9% madig	97,3% gesund 2,7% madig	95,4% gesund 4,6% madig	73,3% gesund 26,7% madig	74,0% gesund 26,0% madig
3 bestäubt mit DDT - Gamma-Staub. 4 mal behandelt mit 40 kg je ha am 13. VI., 30. VI., 11. VII. u. 25. VII.	92,5% gesund 7,5% madig	91,9% gesund 8,1% madig	96,2% gesund 3,8% madig	97,7% gesund 2,3% madig	78,5% gesund 21,7% madig	81,1% gesund 18,9% madig
4 gespritzt mit org. Phosphorpräparat. 4 mal behandelt mit 800 Liter/ha am 13. VI., 30. VI., 11. VII. u. 25. VII	95,7% gesund 4,3% madig	100% gesund 0% madig	98,8% gesund 1,2% madig	96,8% gesund 3,2% madig	84,5% gesund 15,5% madig	85,2% gesund 14,8% madig

Die Behandlung des Saatgutes mit Pudermittel (Parzelle E) hatte keinen Erfolg.

B. Weitere Versuche

Neben diesem Hauptversuch wurden 2 weitere, getrennte, einfach gehaltene Parallelversuche auf besonders stark durch Möhrenfliegen gefährdeten Feldern angelegt, um die Wirkung eines Gamma-HCH-Streumittels zu erproben und zwar:

1. bei Verwendung zur Flächenbehandlung vor der Aussaat,
2. bei Verwendung zur Flächenbehandlung während der Vegetation.

Für beide Versuche wurde die Sorte „Marktgärtner" verwandt.

Versuch a. Aussaattermin: 10. 4. 1951.

Das Feld wurde in 3 Parzellen gegliedert:

Parzelle 1: Flächenbehandlung vor der Aussaat, Aufwandmenge: 200 kg/ha.

Parzelle 2: Flächenbehandlung vor der Aussaat, Aufwandmenge: 100 kg/ha.

Parzelle 3: blieb unbehandelt.

Das Präparat wurde in die oberste Bodenschicht sorgfältig und gleichmäßig eingegrubbert. Die Möhren entwickelten sich zunächst auf allen drei Parzellen gleichmäßig. Später zeigten die Pflanzen auf den unbehandelten Flächen durch Laubverfärbungen deutliche Anzeichen von Möhrenfliegenbefall. Die Auswertung des Versuches erfolgte am 11. 9. 1951.

Ergebnis	Befallsstärke:	
Parzelle 1: (200 kg/ha)	gesund	96,5 %
Erntemenge je qm: 115 Stück Möhren	schwach	3,5 %
Gesamtgewicht: 7,2 kg	mittelstark	0 %
Mehrertrag geg. Unbeh.: 24,1 %	stark	0 %
Parzelle 2: (100 kg/ha)	gesund	82,1 %
Erntemenge je qm: 123 Stück Möhren	schwach	11,4 %
Gesamtgewicht: 7,0 kg	mittelstark	6,5 %
Mehrertrag geg. Unbeh.: 20,7 %	stark	0 %
Parzelle 3: (Unbehandelt)	gesund	6,8 %
Erntemenge je qm: 118 Stück Möhren	schwach	12,7 %
Gesamtgewicht: 5,8 kg	mittelstark	24,6 %
Mindererertrag gegen Behandelt: 19,4 % bzw. 17,1 %	stark	55,9 %

Versuch b. Aussaattermin: 26. 5. 1951.

Es wurden 2 Parzellen angelegt:

Parzelle 1: Flächenbehandlung am 5. 7. (Möhrenpflanzen knapp handhoch). Aufwandmenge: 100 kg/ha. Das Präparat wurde nach dem Ausstreuen sofort sorgfältig eingehackt.

Parzelle 2: blieb unbehandelt.

Die Pflanzen entwickelten sich zunächst auf beiden Parzellen gleichmäßig. Im August zeigte sich bei wiederholter Probeentnahme, daß die Pflanzen auf der unbehandelten Parzelle stark madig waren, während die Pflanzen auf der behandelten Parzelle anscheinend gesund blieben. Der Versuch wurde am 11. 9. 1951 zu einem Zeitpunkt, an dem die Möhren noch nicht voll entwickelt waren, abgeschlossen. Die Auswertung mußte vorzeitig erfolgen, um die Verluste auf der Parzelle zu begrenzen.

Ergebnis:	Befallsstärke:	
Parzelle 1: (100 kg/ha)	gesund	97,2 %
Erntemenge auf 1 qm: 108 Stück Möhren	schwach	2,8 %
Gesamtgewicht: 5,3 kg	mittelstark	0 %
Mehrertrag geg. Unbeh. 43,2 %	stark	0 %
Parzelle 2: (Unbehandelt)	gesund	62,4 %
Erntemenge auf 1 qm: 109 Stück Möhren	schwach	33,9 %
Gesamtgewicht: 3,7 kg	mittelstark	3,7 %
Mindererertrag gegen Behandelt: 30,2 %	stark	0 %

Auch hier ergaben die vorgenommenen Geschmacksproben keinerlei Anzeichen einer Geschmacksbeeinträchtigung.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse

1. Die Bekämpfung durch wiederholte Behandlungen (Spritzen und Stäuben) mit synthetischen Insektengiften während der Zeit der Eiablage der Möhrenfliegen hatte eine Wirkung, die jedoch im Vergleich zu den unter Absatz 3 bis 5 aufgeführten Methoden nicht befriedigte. Spritzungen wirkten besser als Stäubungen. Die wiederholte Behandlung mit Kontaktinsektiziden ist nur bei der Frühmöhrenkultur wirtschaftlich.
2. Ein Bodendesinfektionsmittel (Streumittel) aus der Gruppe der Gamma-Hexa-Präparate war unter den im Waltroper Anbaugebiet gegebenen Verhältnissen wirksam zur Bekämpfung der Möhrenfliege.
3. Die Flächenbehandlung vor der Aussaat (200 kg und 100 kg/ha) hatte eine befriedigende Wirkung.
4. Die Methode, den Wirkstoff gleichzeitig mit der Saat in den Boden zu bringen (Aufwandmenge: 250 g je 100 lfd. m Drillreihe = 1 kg / 100 qm = 100 kg/ha), übertraf in der Wirkung die Gesamtflächenbehandlung vor der Aussaat.
5. Die Methode, den Wirkstoff im Laufe der Vegetation zwischen die Reihen der knapp handhohen jungen Möhrenpflanzen auszustreuen und sofort sorgfältig einzuhacken, brachte ebenfalls ein gutes Ergebnis. Eine Aufwandmenge von 100 kg/ha dürfte voll ausreichen.
6. Die zusätzliche Behandlung mit Kontaktinsektiziden verbessert zwar die Wirkung in einigen Fällen. Die Anwendung ist aber unwirtschaftlich.
7. Die Saatgutbehandlung mit einem Gamma-Hexa-Pudermittel, Aufwandmenge 2 g/100 g, war im Erfolge unbefriedigend.

Literatur

1. Groschke, F.: Zum gegenwärtigen Stand der Engerlingsbekämpfung mit Hexa-Präparaten. Anz. Schädlingskde. **23**. 1950, 98—100.
2. Körting, A.: Zur Biologie und Bekämpfung der Möhrenfliege in Mitteldeutschland. Arb. üb. physiol. u. angew. Ent. **7**. 1940, 209—232, 269—285.
3. Kromphardt, H.: Untersuchungen über die Möhrenfliege (*Psila rosae* F.) in Schleswig-Holstein. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2**. 1950, 171—172.
4. Kotte, W.: Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. Berlin: Paul Parey 1944, S. 94, 216.
5. Rademacher, B.: Krankheiten und Schädlinge im Acker- und Feldgemüsebau. Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg: Eugen Ulmer 1949, S. 147.

Weitere Literatur in (2).

Zur Bekämpfung von Engerlingen an Zuckerrüben mit Hexapräparaten

Von H. Ehrenhardt. (Aus dem Institut für Obstbau der Biologischen Bundesanstalt, Heidelberg)

Einleitung: Nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse haben sich die Hexa-Mittel zur Bekämpfung von Engerlingen als besonders wirksam erwiesen. Beachtenswert ist hierbei die abnehmende Empfindlichkeit der Engerlinge gegen Hexa mit zunehmendem Alter (Günthart 1950, Scharmer 1951). Der starke Schadfraß im Jahre 1951 bot günstige Gelegenheit, den Einfluß von Hexa-Mitteln zur Bekämpfung von Engerlingen speziell bei Zuckerrüben unter Berücksichtigung verschiedener Gesichtspunkte näher zu verfolgen. Im einzelnen wurden folgende Fragen geprüft:

1. Wie verhalten sich verschiedene Hexa-Präparate auf reiner Gamma-Basis bei gleicher Aufwandmenge hinsichtlich ihrer Wirkung?
2. Welchen Einfluß üben steigende Hexa-Streumittelgaben auf Rübenwachstum, Fraßstärke und Engerlingsverminderung aus?
3. Kann durch Einpudern des Saatgutes, also durch Konzentration des Wirkstoffes unmittelbar um das Korn herum, der Schadfraß reduziert werden?

Allgemeines zu den Bekämpfungsmaßnahmen

Die Hexa-Streumittel wurden in der Zeit vom 13. bis 19. April 1951 jeweils 2—3 Tage vor der Aussaat ausgebracht und anschließend mit einer schweren Egge eingeeggt. Bei den unmittelbar vor Versuchsbeginn auf den Parzellen durchgeführten Probegrabungen befanden sich die Engerlinge noch in einer Tiefe von etwa 30 cm und bestanden fast ausschließlich aus E II (Hauptflug 1950) und nur ganz vereinzelt aus E III (Nebenflug 1949). Anfang Juli wurden mit Eintreten einer Schönwetterperiode je nach Größe der Versuchsflächen 120—4500 lfd. m Rübenbestände auf die Anzahl der in den Reihen ausgefallenen bzw. durch Fraß welkenden Pflanzen ausgezählt und dann einheitlich auf 100 lfd. m umgerechnet. Bei der mit einsetzender Rübenernte vorgenommenen Endauswertung (Ende Oktober bis Anfang November) wurden im allgemeinen auf jeweils 10 qm großen Flächen in mehrfacher Wiederholung Zahl und Gewicht der nicht, leicht, mittel und stark angefressenen Rüben bestimmt und auf jeder Parzelle mehrere Engerlingsgrabungen durchgeführt, um die Beziehung zwischen Fraßstärke und Engerlingsbestand zu erfassen. Da sich die prozentuale Verteilung der Fraßstärke bei „Rübenzahl" und „Rübengewicht "in allen Versuchen ähnlich wie in Tabelle 1 deckte, ist in den folgenden Auswertungen lediglich die Fraßverteilung, bezogen auf die Rübenzahl, wiedergegeben worden. Da ferner der Fraß bei den leicht angefressenen Rüben wirtschaftlich bedeutungslos ist, wurden die leicht und nicht angefressenen Rüben den mittel und schwer angefressenen gegenübergestellt. Aus der Zahl der beobachteten Wiederholungen wurden die Sicherheitsgrenzen für P 0,05 bestimmt.

Versuche mit verschiedenen Streumittelpräparaten bei gleicher Aufwandmenge

Die Versuche wurden auf mildem, sandigem Lehmboden mit 6 Präparaten, deren Gamma-Gehalt zwischen 1,3 und 1,5 % lag, auf jeweils 2 Ar großen Flächen durchgeführt. An diese Parzellen grenzten die gleichgroßen unbehandelten Kontrollen, und hinter diesen lagen die Parzellen, auf denen mit 20 %igem HCH-Puder behandelte Saaten eingedrillt wurden (500 g je dz Saatgut). Der bei Versuchbeginn ermittelte Engerlingsbestand lag für die ganze Versuchsfläche bei 6,6 E II je qm. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, ist die Fraßstärke bei den einzelnen Mitteln zwar unterschiedlich, aber im Durchschnitt zufallsbedingt und dürfte u. a. von der Zahl der Engerlinge abhängen, die jetzt nur noch zwischen 0 und 3 E III lag. Vergleicht man die durchschnittliche Fraßstärke auf diesen mit 100 kg/ha behandelten Parzellen mit der durchschnittlichen Fraßstärke in den gleichgroßen unbehandelten Kontrollen, so ist die Wirkung des Hexa offensichtlich (Tabelle 2). 50 % mittel oder schwer angefressener Rüben bei „unbehandelt" stehen 18 % bei „behandelt" gegenüber bei einem entsprechenden Engerlingsbestand von 5 bzw. 1,5 E III. Die Schwankungen im Rübengewicht dürften zufallsbedingt auf Unterschiede des Bodens zurückzuführen sein, doch liegen sie innerhalb der Variationsbreite einer guten bis sehr guten Ernte. Die geringere Rübenzahl bei „unbehandelt" läßt sich aus dem Ausfall durch Frühfraß, d. h. durch Fraß zu einem Zeitpunkt, wo die Rüben noch sehr empfindlich sind, erklären (vgl. Säule 2 in Tabelle 2). Daß in diesen Zahlenwerten der Säule 2 auch Ausfälle enthalten sind, die sich nicht nur auf Engerlingsfraß zurückführen lassen (Ausfälle beim Verhacken und Verziehen usw.), sei erwähnt, doch vermag der relative Vergleich dieser Werte einen guten Anhaltspunkt für die unterschiedliche Fraßstärke in der ersten Vegetationszeit zu geben. Das Saatschutzmittel, das in einer Aufwandmenge von 500 g je dz Saatgut zum Vergleich mit Streumitteln eingesetzt wurde, hat bei dieser Aufwandmenge im Endeffekt praktisch keinen sichtbaren Erfolg gezeitigt, obwohl auch hier eine Abnahme des

Tabelle 1

Einfluß verschiedener Hexa-Streumittel-Präparate auf reiner Gamma-Basis bei gleicher Aufwandmenge

Milder, sandiger Lehmboden; je Versuch 200 qm; Versuchsbeginn 13. 4. 1951; Engerlingsbestand je 1 qm bei Versuchsbeginn: 6,6 ± 4,0 E II (P 0,05) und 0,4 E III.

Mittel 100 kg je ha	Gamma-Gehalt	Fraßstärke, bezogen auf: Rübenzahl					Rübengewicht					Engerlinge (E III) je 1 qm
		je 10 qm Fläche	% angefressen				je 10 qm Fläche	% angefressen				
			nicht	leicht	mittel	stark		nicht	leicht	mittel	stark	
A	1,2	83	51,5	26,1	17,0	5,4	42,5	56,2	23,6	13,6	6,6	3
B	1,3	87	69,0	21,2	5,8	4,0	36,0	69,8	19,1	6,7	4,4	0
C	1,5	71	40,8	28,2	19,7	11,3	35,8	42,8	27,6	19,0	10,6	2
D	1,4	69	80,5	10,8	5,8	2,9	30,6	78,4	10,5	6,5	4,6	0
E	1,3	67	62,0	17,1	14,9	5,0	40,5	60,2	16,6	16,7	6,5	1
F	1,3	70	62,0	20,7	11,4	5,7	42,5	55,8	25,6	11,8	6,8	3

Tabelle 2

Wirkung der 6 Streumittel-Präparate im Vergleich zu „unbehandelt" und zur Behandlung mit einem HCH-Saatschutzmittel auf derselben Rübenfläche. Mittelwerte aus wenigstens 5 Einzelbeobachtungen.

Versuchsart	Ausgefallene Pflanzen je 100 lfd. m (6. 7. 51)	Mittelwerte und Vertrauensgrenze für P = 0,05				
		Rübenbefund je 10 qm Anbaufläche				Engerlinge je 1 qm
		Rüben- Gewicht in kg	Rüben- Zahl	% angefressen nicht u. leicht	% angefressen mittel u. schwer	
unbehandelt	111,6	40,0±6,5	67,0±6,5	49,8	50,2	5,0±1,8
Streumittel (100 kg/ha)	66,8	37,8±4,9	74,5±8,8	81,7	18,3	1,5±1,4
Saatschutzm. (500 g/dz)	75,5	49,2±7,0	73,8±6,9	50,9	49,1	4,2±1,8

Pflanzenausfalles (Säule 2) offensichtlich ist (Weiteres s. u.). Im Hinblick auf die im vorigen Jahre von Seiten der Praxis laut gewordene Annahme, daß die Pudermittel das Wachstum negativ beeinflussen, sei ausdrücklich auf den maximalen Rübenertrag gerade auf diesen Parzellen hingewiesen.

Versuche mit steigenden Streumittelgaben

Die Versuchsparzellen lagen räumlich etwa 300 m von den obigen Versuchen entfernt, allerdings in einer Tallage auf schwerem, kaltem Lößboden. Der Engerlingsbefall auf den Parzellen „Kontrolle I, 100 kg, 200 kg und 300 kg" (Tabelle 3) lag in den Probegrabungen annähernd auf gleicher Höhe mit einem Gesamtdurchschnitt von 12 E II je qm. „Kontrolle II" zog sich quer zu den übrigen Parzellen am Rande des Feldes dicht neben einer großen Wiese hin. Da hier der Engerlingsbefall bei den Versuchsgrabungen beträchtlich schwankte und auffallend niedrig lag (bei 3 Grabungen: 0,4, 0 E II je qm), wurde dieser vor der Wiese liegende etwa 30 m breite Ackerstreifen von den Versuchen ausgeschlossen.

Im Hinblick auf die hohen Hexa-Gaben wurden die Saaten mit dem Auflaufen regelmäßig auf ihren Wachstumsstand kontrolliert. Phytotoxische Schäden wurden auch bei den hohen Gaben nicht beobachtet. Dagegen begann das Wachstum auf der Kontrollparzelle I und der halben 100 kg-Parzelle, die an jene unmittelbar angrenzte, etwa 1 Monat nach dem Verhacken zu stagnieren, und in der Folgezeit blieben die Rüben bis zur Ernte stark zurück. Auf dieser begrenzten Fläche hatten bereits im vorigen Jahre Samenträgerrüben gestanden, was uns leider erst auf Grund dieser Erscheinung bekannt wurde. Die erneute Rübenbepflanzung äußerte sich in Rübenmüdigkeit. Hinzu kam noch ein schwerer Schadfraß durch Engerlinge mit teilweisem Kahlfraß, so daß auf Grund dieser beiden Faktoren in der Kontrolle I neben der Rübenzahl insbesondere das Rübengewicht bei der Endauswertung unwahrscheinlich tief lag (9,7 kg/10 qm Fläche). In Kontrolle II wurden die in Höhe des rübenmüden Bodens liegenden Flächen nicht ausgewertet.

Aus den Versuchsergebnissen (Tabelle 3) ist zu folgern:

1. Der Schadfraß ist am stärksten auf der unbehandelten Kontrolle I mit 52,7 % bei einem Engerlingsbestand von 9,3 E III je qm; er fällt in Kontrolle II auf rd. 33 % bei 4 E III je qm.
2. Der hohe Engerlingsbestand von durchschnittlich 6 Engerlingen bei einer Gabe von 100 kg Streumittel weist auf eine hier unzureichende toxische Wirkung gegenüber der Engerlingspopulation hin. Die offensichtliche Abnahme der Fraßstärke, die größenordnungsmäßig mit der von Tabelle 2 trotz ungleichem Engerlingsbesatz übereinstimmt, läßt sich durch fraßabschreckende Wirkung deuten.
3. 200 kg und 300 kg/ha, also rund 2,5—4 kg reines Gamma-HCH, hatten eine eindeutige Verminderung des Engerlingsbestandes zur Folge; die Fraßstärke sinkt demzufolge praktisch auf Null.
4. Hinsichtlich des Auflaufens der Rüben, ihres weiteren Wachstums und der Erträge ergaben die angewandten Konzentrationen auch in diesen großen Freilandversuchen keine bemerkenswerten Unterschiede.

Der Einfluß von Gamma-HCH-Saatschutzmitteln

Da weitere Streumittelmengen nicht mehr zur Verfügung standen, andererseits ein weiterer großer, auf schwerem Löß stehender Rübenschlag durch Engerlinge stark gefährdet erschien, wurde vor der Aussaat Zuckerrübennormalsaat mit einem Saatschutzmittel (20 % Gamma) in Mengen von 750, 500 und 300 g je dz Saatgut behandelt. Wir gingen hierbei von der Annahme aus, daß der Engerling mit Einsetzen der Wärme sehr flach liegen kann und dann in den Bereich des Wirkstoffes kommt. Tatsächlich zog er z. Z. des Verhackens, also zu einem Zeitpunkt, an dem die Rüben durch Fraß noch besonders stark gefährdet sind, sehr

Tabelle 3

Einfluß steigender Streumittelgaben auf den Rübenertrag und die Fraßstärke von Engerlingen (Mittelwerte aus 4—5 Einzelbeobachtungen). Kühler, feuchter Lößboden; je Versuch etwa 1 ha. Versuchsbeginn 19. 4. 1951. Mittlerer Engerlingsbestand bei Versuchsbeginn: 12,0 + 6,6 E II (P 0,05) und 0,75 E III je 1 qm.

Versuchsart	Mittelwerte und Vertrauensgrenze für P = 0,05						
	Auswertung (6. 7. 51) je 100 lfd. m Pflanzen:		Rübenbefund je 10 qm Anbaufläche				Engerlinge je 1 qm
	ausgefallen	welk	Rüben- Gewicht in kg	Rüben- Zahl	% angefressen nicht u. leicht	% angefressen mittel u. stark	
Kontrolle I. . .	110,8	25,3	9,7± 5,5	47,0±26,2	47,3	52,7	9,3±6,3
Kontrolle II .	—	—	30,0±17,4	62,8±19,1	67,4	32,6	4,0±2,3
100 kg/ha . .	57,3	2,0	37,6± 6,9	81,2±19,9	86,1	13,9	6,0±5,7
200 kg/ha . .	17,6	0,0	45,9± 8,8	71,0±10,5	98,8	1,2	1,0±1,3
300 kg/ha . .	16,1	0,0	40,0± 4,5	77,6± 6,4	97,2	2,8	0,3±0,8

Tabelle 4

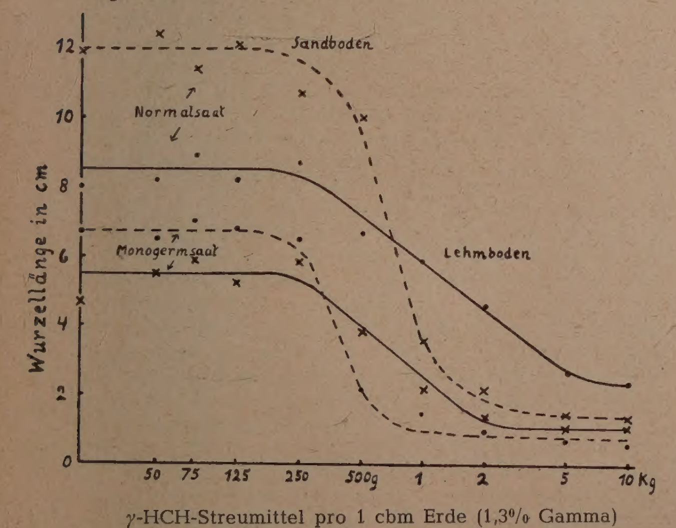
Einfluß steigender Gaben eines HCH-Saatschutzmittels (20% Gamma) auf Fraßstärke und Engerlingsverminderung. Mittel aus 3—6 Einzelbeobachtungen. Warmer trockener Lößboden; je Versuch etwa 1 ha. Versuchsbeginn 15. 4. 1951. Bei „unbehandelt" und „300 g" plattenweißer Kahlfraß.

20%iges Saatschutzmittel je 1 dz Saatgut	Auswertung am 6. 7. 51 je 100 lfd. m Pflanzen: ausgefallen	welk	Rübenbefund je 40 qm Anbaufläche: Rübenzahl	% angefressen nicht u. leicht	mittel u. stark	Engerlinge je 1 qm
Unbehandelt	110,0	41,2	130	55,1	44,9	10,7
300 g	79,7	25,4	—	—	—	9,7
500 g	71,3	23,9	209	56,6	43,4	6,7
750 g	62,2	18,7	267	67,0	33,0	6,2

flach unter der Bodenoberfläche. Probegrabungen vor Versuchsbeginn konnten hier leider nicht durchgeführt werden, doch sind von der Betriebsleitung bis zu 20 Engerlinge je qm gefunden worden. Tatsächlich war hier der Befall so stark, daß später plattenweise völliger Kahlfraß eintrat. Die am 6. Juli durchgeführte Zwischenauswertung auf vollständig ausgefallene und noch stehende, aber infolge von Fraß welkende Rüben (Tabelle 4, Säule 2 und 3) zeigt eine deutliche Abnahme der Fraßtätigkeit mit Zunahme der Pudermenge. Eine ähnliche Parallelität zur Aufwandmenge ist bei der Endauswertung bezüglich der Fraßstärke und des Engerlingsbefalls zu erkennen. So steigt z. B. die Rübenzahl von 130 bei „unbehandelt" auf das Doppelte bei 750 g Puder je 30 qm Fläche. Auch eine Verminderung der Fraßstärke ist offensichtlich, doch steht sie weit hinter der der Flächenbehandlung mit 100 kg Streumittel zurück und dürfte vor allem bei stärkerem Engerlingsbesatz nicht ausreichend sein.

Versuche zur Bestimmung der phytotoxischen Schädigung von Zuckerrüben durch Hexa

Bei konstanten Temperaturen von 20 ± 1 °C und konstanter Feuchtigkeit (etwa 20% Wassergehalt) wurden Monogerm- und Normalsaat in 2,5 l-Töpfen in leichtem, humosem Sandboden und in mildem Lehmboden mit guter Bodengare bei steigenden Hexa-Streumittelgaben (1,3% Gamma) zum Auflaufen gebracht und etwa 8 Tage nach dem Auflaufen der Keimlinge ausgewertet.



γ-HCH-Streumittel pro 1 cbm Erde (1,3% Gamma)

Abb. 1. Einfluß steigender HCH-Streumittel-Gaben auf das Wachstum von Zuckerrübenwurzeln in Abhängigkeit vom Boden.

Da das Hexa bei Überschreiten der für die Pflanze erträglichen Dosis in erster Linie das meristematische Gewebe des Wurzelsystems angreift und aus der Stärke der Wurzelschädigung dann sekundär eine entsprechende Schädigung der oberirdischen Sprosse resultiert (Ehrenhardt 1951), verzichteten wir daher auf eine Bewertung der Sprosse und prüften die Wirkung des Hexas allein an seiner primären Angriffsstelle, der Wurzel. Abb. 1 gibt die durchschnittliche Länge der Wurzeln in Abhängigkeit von der angewandten Hexastreumittelmenge für Normal- und Monogermsaat in beiden Bodenarten wieder. Wie man sieht, weisen beide Rübensorten prinzipiell dieselbe Empfindlichkeit gegen Hexa auf. In beiden Böden waren 250 g Hexa-Streumittel je cbm Erde noch gut erträglich, was bei einem Gammagehalt von 1,3% einer reinen Wirkstoffmenge von rund 3,3 g je cbm Erde entspricht. Im Sandboden nahm die Empfindlichkeit der Wurzel mit zunehmender Hexagabe allerdings schneller als im Lehmboden zu. Ähnliche, aber eingehendere Untersuchungen an Weizen in verschiedenen Bodentypen ergaben, daß mit zunehmender Anreicherung des Bodens an humosen Bestandteilen die phytotoxische, aber auch die kontaktinsektizide Wirkung des Hexas auf Grund adsorptiver Vorgänge abnimmt (Ehrenhardt 1952). In Bezug auf Keim- und Triebfähigkeit der beiden Zuckerrübensorten ergaben sich dagegen beachtliche Unterschiede. Bei gleicher Wachstumszeit und unter gleichen Wachstumsbedingungen wies der Normalsamen in allen Dosierungen im Durchschnitt stets längere Wurzeln, aber auch grundsätzlich eine bessere Keimfähigkeit auf (vgl. Abb. 1 und Tabelle 5).

Die im Topfversuch ermittelten Befunde lassen sich bei überschlagsweiser Berechnung im Groben auch auf die Flächenbehandlung im Freien übertragen. Nimmt man bei der Flächenbehandlung mit Streumitteln die Einbringtiefe mit maximal 10 cm an, so werden je ha 1000 cbm Boden behandelt, was bei einer Gabe von 250 g Streumittel je cbm Erde für gute humusreiche Böden, wie sie für Zuckerrüben üblich sind, einer Menge von 250 kg Streumittel, bzw. 3,5 kg reinem Gamma-HCH je ha entsprechen würde. Tatsächlich wurden, wie bereits dargelegt, bei Großflächenbehandlung bis zu 1 ha keine sichtbaren Wachstumsbeeinflussungen unter den herrschenden klimatischen Gegebenheiten bei Gaben bis rund 4 kg reinem Gamma je ha beobachtet. Betont sei, daß diese Berechnungen nur grobe Annäherungen sind. Doch haben uns solche im Kleinversuch ermittelten

Tabelle 5

Einfluß steigender HCH-Streumittelgaben auf die Keimfähigkeit von Zuckerrübensamen. Normalsamen: 15 Knäule je Versuch; die Zahl der in „unbehandelt" aufgelaufenen Keime wurde gleich 100% gesetzt. Im Lehmboden liefen auf: 35 Keime, im Sandboden: 33 Keime. Monogermsamen: 20 Samen je Versuch.

HCH-Streumittel je 1 qm Erde (1,3% γ-Gehalt)	%-Zahl aufgelaufener Keime: Normalsaat Lehmboden	Normalsaat Sandboden	Monogermsaat Lehmboden	Monogermsaat Sandboden
Unbehandelt . . .	100	100	30	10
50 g	144,6	136,3	30	25
75 g	85,7	115,2	40	20
125 g	117,0	106,0	55	30
250 g	117,0	112,1	60	30
500 g	114,2	139,4	35	40
1000 g	100,0	112,1	50	35
2000 g	100,0	130,3	55	45
5000 g	102,8	121,2	50	30
10000 g	116,5	106,1	35	10

Tabelle 6

Beziehung zwischen Engerlingszahl und Schadfraß
Zusammengefaßte Ergebnisse aus Tab. 1—4. Erklärung siehe Text.

Unbehandelt				Streuverfahren					Saatschutzbehandlung				
Engerlinge je qm bei Versuchs- Beginn E II	Engerlinge je qm bei Versuchs- Ende E III	Rübenzahl 76 = 100 %	Schadfraß- %	Aufwandmenge kg/ha	Engerlinge je qm bei Versuchs- Beginn E II	Engerlinge je qm bei Versuchs- Ende E III	Rübenzahl 76 = 100 %	Schadfraß %	Aufwandmenge g/dz	Engerlinge je qm bei Versuchs- Beginn E II	Engerlinge je qm bei Versuchs- Ende E III	Rübenzahl 76 = 100 %	Schadfraß %
?	10,7	56	44,9	100	12,0	6,0	107	13,9	500	6,6	4,2	97	43,4
12	9,3	62	52,7	100	6,6	1,5	98	18,3	500	?	6,7	69	49,1
6,6	5,0	88	50,2	200	12,0	1,2	93	1,2	750	?	6,2	88	33,0
0—4	4,0	82	32,6	300	12,0	0,3	102	2,8					

phytotoxischen Erträglichkeitsgrenzen bereits mehrfach wertvolle Dienste geleistet. In keinem Falle wurden diese im Laboratoriumstest ermittelten Schädigungsgrenzen bei Übertragung ins Freiland überschritten.

Schlußbetrachtung.

Die Frage, ob Mengen von 4 kg reinem Gamma-HCH je ha für die Bekämpfung von Bodenschädlingen unbedingt nötig, wirtschaftlich tragbar oder gar zu empfehlen sind, sei zunächst zurückgestellt. Wie die Versuche zeigen, wird man gegen ältere Zweitengerlinge bei Maikäferpopulationen mit 3jähriger Entwicklung, also im Frühjahr des kritischen Fraßjahres, mit 1,3 kg reinem Gamma-Wirkstoff je ha nicht immer ausreichende Erfolge erzielen können, was die effektive Vernichtung des Schädlings betrifft. Darin decken sich unsere Befunde mit denen von Günthart (1950). Da eine Gabe von 2,6 kg bereits nahezu 100 %igen Erfolg zeitigte, dürfte wohl zwischen diesen beiden Aufwandmengen die absolute Erfolgsdosis für diese Engerlingsstadien liegen. Eine Aufwandmenge von 300 kg/ha als Ganzflächenbehandlung — etwa zur Bekämpfung von Drittengerlingen — wird wirtschaftlich zur Zeit auch im Rübenbau nicht tragbar sein. Grundsätzlich sollte die Bekämpfung des Engerlings so früh als möglich, zumindest aber zu Beginn des Hauptfraßjahres, erfolgen. Daß bei einer zeitgerechten Ganzflächenbehandlung auch ein Neubefall unterbunden werden kann, geht daraus hervor, daß wir auf den behandelten Flächen während der Maikäferschwärmzeit vielfach tote Käfer fanden. Selbstverständlich wurde auch die übrige Coleopterenfauna beeinflußt. So trat z. B. der Rübenaaskäfer so stark auf, daß er auf den Kontrollflächen durch Stäubungen mit E 605 forte schon zeitig bekämpft werden mußte, während die mit Hexa behandelten Parzellen frei von Befall blieben. Neben Rübenaaskäfern, Maikäfern und Elateriden wurden häufiger auch Carabiden und Scarabäiden bis Mitte Juni tot auf den behandelten Parzellen gefunden. Dagegen hoben sich Spinnen durch ihre Resistenz gegen Hexa auch auf den 300 kg-Parzellen auffallend heraus. Auch Regenwürmer ertrugen diese Gabe gut. Erwähnt sei, daß wir im November bei der Endauswertung auf den 100 kg-Parzellen vereinzelt auch wieder frischgeschlüpfte Maikäfer lebend in etwa 30 cm Bodentiefe fanden.

Von Bedeutung erscheint auch die Beziehung zwischen Engerlingszahl, Rübenverminderung und Schadfraß. Sie geht aus Tabelle 6 hervor, in der diese Beziehungen für unbehandelte Kontrollen, Ganzflächenbehandlung und Saatschutzmittel zusammengefaßt und die Rübenzahl in Prozenten der den natürlichen Verhältnissen annähernd entsprechenden mittleren Rübenzahl von 76 Stück auf 10 qm bezogen ist (ermittelt als Durchschnitt aus den mit Streumitteln behandelten Parzellen). In der unbehandelten Kontrolle wurden bei 4 Engerlingen bei Versuchsende noch 82 % des normalen Rübenbestandes, bei 11 Engerlingen nur noch 56 % ermittelt. Und von diesem mit zunehmender Engerlingszahl verringerten Rübenbestand wiesen dann 33—53 % der Rüben mittleren bis schweren Schadfraß auf. Aber diese Befunde geben die wirklichen Verhältnisse noch nicht getreu wieder. Da es sich um Durchschnittswerte handelt, werden Stellen mit völligem Kahlfraß verschleiert. Zudem besteht ein Unterschied zwischen Ausgangspopulation bei Versuchsbeginn (Spalte 1) und Endpopulation bei Versuchsende, von denen die letztere nach unseren diesjährigen Beobachtungen um rund 25 % tiefer lag als die erstere bei einem Ausgangsbestand von über 5 Individuen. Es fällt schwer zu entscheiden, welchen dieser Werte man als Grundlage für die Beziehung von Fraß- zu Befallstärke ansehen soll. Hinzu kommt, daß auch Witterungsfaktoren für die Art des Schadfraßes in Erwägung zu ziehen sind. Reichliche Niederschläge, d. h. ausreichende Bodenfeuchtigkeit im Verein mit kühler Temperatur, kann dem Pflanzenbestand besonders in der kritischsten Zeit seiner Empfindlichkeit gegen Fraß wesentlich förderlich sein und einen gewissen Prozentsatz vor völliger Vernichtung retten, wie es gerade im letzten Jahre vielfach der Fall war. Bei Berücksichtigung dieser Faktoren dürfte wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit zu folgern sein, daß eine Befallsstärke von über 10 E II je qm im Frühjahr bei Zuckerrüben zu völligem Kahlfraß führen kann; 5—10 Engerlinge vermögen die Rübenbestände in steigendem Maße zu gefährden. Da bei 4 Engerlingen noch 18 % Rübenausfall und davon 33 % mit wirtschaftlich ins Gewicht fallendem Fraßschaden verbunden sind, wird man die kritische Engerlingszahl für Zuckerrüben bei 2—5 Engerlingen je qm annehmen können.

Wenn auch die Gabe von 100 kg die absolute Befallsstärke von Engerlingen mittleren Alters nicht immer ausreichend zu senken vermochte, so war trotz unterschiedlichem Engerlingsbestand keine bedeutsame Rübenverminderung etwa durch vermehrten Fraß zu verzeichnen. Ob die fraßabschreckende Wirkung bei so gefährlich hoher Zahl (bis zu 6 E III je qm bei 100 kg Gamma-HCH-Streumittel; s. Tab. 3) immer ausreichen wird, müssen weitere Beobachtungen lehren. In diesem Zusammenhang sei auf die Befunde von Schwerdtfeger (1951) verwiesen, der auf Grund von Bekämpfungsversuchen im Forst zu ähnlichen Folgerungen kommt und dem HCH sogar eher abschreckende als abtötende Wirkung gegen Engerlinge zuspricht. Auch Richter (1951) fand deutliche fraßabschreckende Wirkung bei Versuchen mit HCH an Kiefern. Eine Erhöhung der Hexa-Menge auf 200 kg wird die Engerlingsgefahr praktisch vollständig beseitigen, stellt aber andererseits wirtschaftlich gesehen eine beachtliche Mehrbelastung dar. Zwischen diesen Aufwandmengen gilt es, die wirtschaftlich bestmögliche Erfolgsdosis speziell für den Rübenanbau für die Bekämpfung des Engerlings im Hauptfraßjahr zu ermitteln. Saatschutzmittel dürften in den angewandten Mengen nur dann Erfolg haben, wenn der Engerlingsbefall gering ist. Ob hier durch weitere Wirkstofferhöhung günstigere Ergebnisse zu erzielen sind, müssen weitere Versuche lehren.

Zusammenfassung.

Zur Bekämpfung von Engerlingen (ältere E II) wurden zu Beginn des Hauptfraßes verschiedene Hexa-Streumittel in gleicher Aufwandmenge, ferner ein Streumittel (1,3 % Gamma) in einer Aufwandmenge von 100, 200 und 300 kg/ha im Streuverfahren und ein 20 %iges Saatschutzmittel mit 300, 500 und 750 g je dz Saatgut eingesetzt. 100 kg Streumittel ergaben eine deutliche, aber keine völlige Reduzierung des Schadfraßes. Der Engerlingsbefall ging auf kaltem Lößboden weniger stark als auf warmem, sandigem Lehmboden zurück. Die einzelnen HCH-Präparate in gleicher Aufwandmenge unterschieden sich nicht wesentlich hinsichtlich ihrer Wirkung. Durch Erhöhung der Aufwandmenge auf 200 kg/ha wurden Fraß- und Befallsstärke nahezu vollständig unterbunden. 300 kg ergaben keine Wachstumsstörungen und Ertragsverminderungen. Gamma-HCH-Saatschutzmittel zeigten bei steigender Aufwandmenge eine geringe Abnahme der Fraßstärke, doch wurden Fraß- und Engerlingsbestand vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen nur unzureichend reduziert. Normal- und Monogermsaat zeigen gleiche spezifische Hexa-Empfindlichkeit. Beide Saaten unterscheiden sich grundsätzlich nur in Bezug auf Wachstumsintensität und Keimfähigkeit. Die Schädigungsgrenze hängt von der Bodenart und zwar in erster Linie vom Humusgehalt ab, der vermutlich das Hexa adsorptiv bindet. In humusreichen normalen Kulturböden liegt die kritische Aufwandmenge für HCH-Mittel auf reiner Gammabasis bei rund 3,3 g Gamma je qm Boden für Zuckerrüben.

Schrifttum

1. Ehrenhardt, H.: Untersuchungen über den Einfluß von Hexachlorcyclohexan auf die Keimung von Samen und das Wachstum von Pflanzen. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem H. **70.** 1951, 93—95.

2. Ehrenhardt, H.: Untersuchungen über das Gamma-Hexa auf Kulturpflanzen bei verschiedenen Anwendungsverfahren. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem H. **73.** 1952 (im Druck).

3. Günthart, E.: Hexa- und Chlordan-Präparate zur Bekämpfung von Wurzelschädlingen. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **23.** 1950, 245—264.

4. Richter, G.: Laboratoriumserhebungen im Dienste der Engerlingsbekämpfung mit Hexa- und Estermitteln. Forstwirtschaft, Holzwirtschaft **5.** 1951, 112—117.

5. Scharmer, J.: Versuche zur Engerlingsbekämpfung auf Dauerwiesen. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem H. **70.** 1951, 81—82.

6. Schwerdtfeger, F.: Untersuchungen zur Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln auf der unbestockten Kulturfläche. Allg. Forstzeitschr. **6.** 1951, 135—139.

7. Thiem, H.: Zur Weiterentwicklung der praktischen Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung. Anz. Schädlingskde. **21.** 1948, 51—55.

Die Maikäfer-Flugjahre in Baden

Von Dr. H. Engel. (Aus dem Staatl. Institut für Pflanzenschutz — Pflanzenschutzamt Freiburg i. Br.)

In den ungewöhnlich warmen und trockenen Jahren 1947—1949 entstanden in Baden im Bereich der einzelnen Flugjahre große Schäden durch Maikäfer und Engerlinge, die 1949 mehr als 1,5 Millionen DM ausmachten. Mehr oder weniger starke Flüge werden in diesem Gebiet in jedem Jahre beobachtet, wobei die Käfer an dem großen Obstbaumbestand des Landes und die Engerlinge an den landwirtschaftlichen bzw. an den hier vorkommenden Spezialkulturen schädlich werden. Sollen gegen diese Schädlinge rechtzeitig Bekämpfungsmaßnahmen geplant werden, ist die Kenntnis der einzelnen Flugjahre sowie ihre Verbreitung unerläßlich.

Über das Auftreten des Maikäfers in Baden hat Schmidt (1) schon 1925 eine Übersicht gegeben. Er nennt bereits 3 Hauptflugjahrgebiete mit einer dreijährigen Entwicklungsperiode und umreißt, soweit Meldungen darüber vorlagen, deren Grenzen. Andere Arbeiten, die sich mit den in Baden vorherrschenden Flugjahrgebieten und deren Ausdehnung beschäftigen, sind mir nicht bekannt geworden.

Um ein möglichst genaues Bild über die Maikäferflugjahre und deren Umfang zu erhalten, wurden neben eigenen Beobachtungen (seit 1947) die der Pflanzenschutztechniker, Baumwarte und Pflanzenschutz-Berichterstatter herangezogen sowie die Ergebnisse von Engerlingsgrabungen ausgewertet.

In Baden kommt fast ausschließlich der Feldmaikäfer vor, während der Waldmaikäfer keine praktische Bedeutung besitzt. Letzterer tritt, wie bisher beobachtet, nur einzeln oder lokal auf. Beim Feldmaikäfer überwiegt die dreijährige Entwicklung.

Die beim Feldmaikäfer beobachteten Flugjahre werden auf der abgebildeten Karte, für deren Herstellung Herrn Dr. Hans Hopp auch an dieser Stelle bestens gedankt sei, wiedergegeben. Bei der Anfertigung dieser Karte wurden die Hauptflugjahre bewußt hervorgehoben und wesentliche Überschneidungsgebiete berücksichtigt, lokale und für die Praxis bedeutungslose Flüge dagegen fortgelassen, um das Kartenbild übersichtlich zu gestalten. Die Bezeichnung der Flugjahre erfolgt nicht mit Zahlen oder Buchstaben, sondern mit den in der Schweiz benutzten Namen: Baseler, Berner und Urner Flugjahr, wobei unter Baseler Flugjahren alle diejenigen Maikäferjahre mit einer dreijährigen Entwicklungsperiode verstanden werden, bei denen die gesamte Jahreszahl geteilt durch 3 keinen Rest ergibt (z. B. 1950: 3 = Rest 0). Das Berner Flugjahr umfaßt die Jahre, die geteilt durch 3 den Rest 1 ergeben, das Urner diejenigen mit dem Rest 2. Die Bezeichnung der Flugjahre mit den Schweizer Namen hat sich in Baden seit langem eingebürgert. Sie ist um so mehr berechtigt, als Baden weitgehend an die Schweiz grenzt und das Baseler und Berner Flugjahr auch räumlich über die Landesgrenze hinweg zusammenhängen.

Das Land Baden ist geomorphologisch reich gegliedert. Dennoch lassen sich die Oberrheinebene, der Hochrhein, der Schwarzwald, der Jura und das Bodenseegebiet als Großräume klar herausstellen. Jedes dieser Gebiete stellt einen differenzierten Klimaraum dar, der sowohl für die dort vorkommenden Pflanzen als auch für die Tiere neben anderen Faktoren von Bedeutung ist. Für die Ausdehnung der Flugjahre in diesen Räumen sind neben Pflanzen und Klima vor allem die Höhenlinien beachtenswert. Die Flugjahre reichen in den meisten Fällen nur bis 600 m Höhe, darüber hinaus verlieren sie ihre wirtschaftliche Bedeutung oder werden durch das Vorkommen von *Phyllopertha horticola, Rhizotrogus solstitialis* u. a. abgelöst. In anderen Fällen werden über diese Grenze hinaus nur noch Flugjahre mit einer vierjährigen Entwicklung beobachtet.

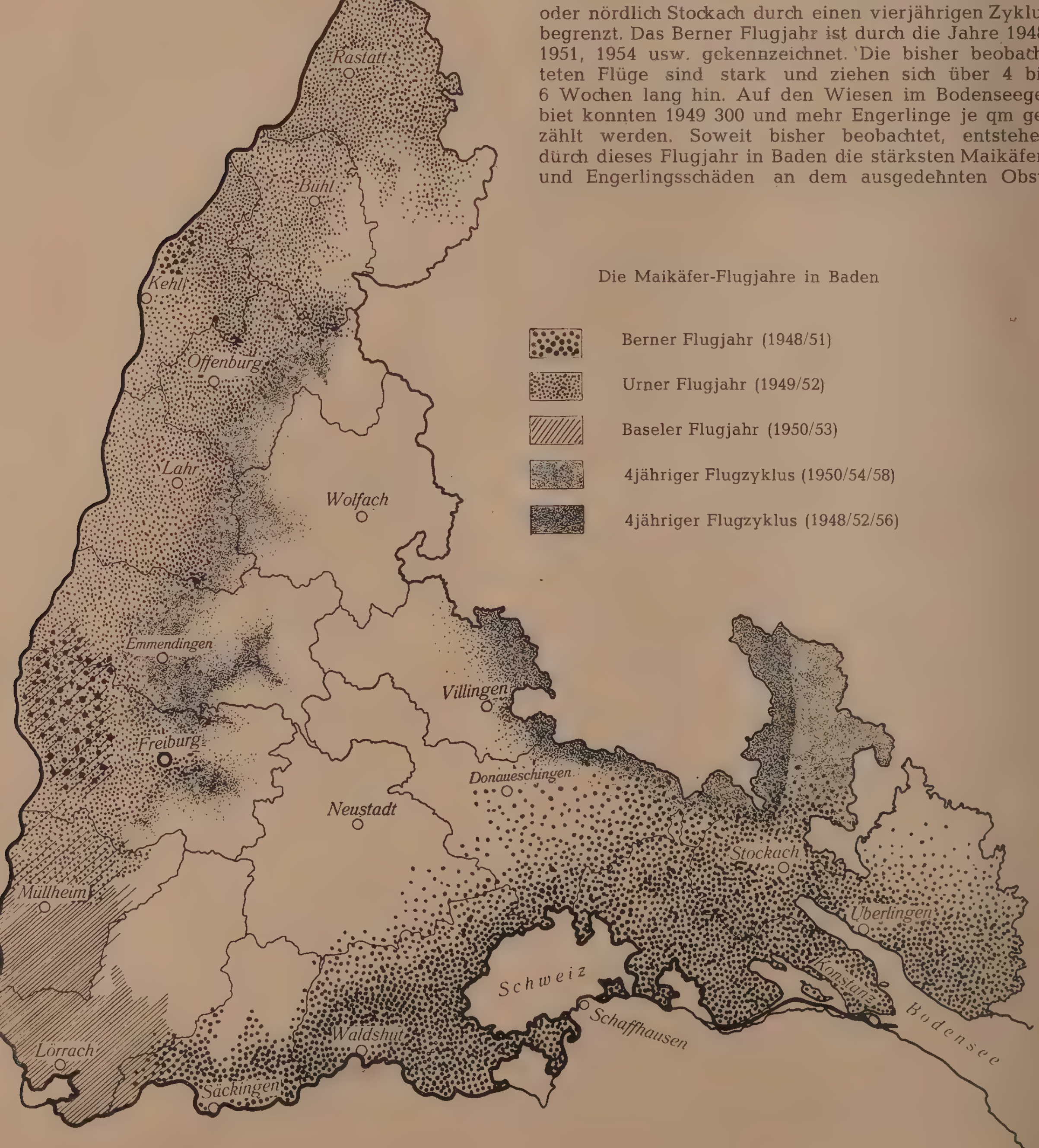
Das Baseler Flugjahr

ist an Ausdehnung das kleinste des Landes. Es reicht von Basel bis gegen Müllheim und strahlt in einigen Jahren bis nach Breisach aus. Dieses Flugjahr wird durch die Jahre 1947, 1950 usw. gekennzeichnet und

umfaßt die Landkreise Lörrach und Müllheim sowie den westlichen Teil von Säckingen. Nach Mitteilung von Régnier (Rouen) reicht das Baseler Flugjahr auf der linken Rheinseite von Belfort aus bis über Mülhausen hinaus, was etwa der gleichen Höhe von Müllheim rechtsrheinisch entspricht. 1947 und 1950 wurden starke Flüge und Engerlingsschäden in den Gemeinden des unteren Wiese- und Kandertales sowie im Gebiet des Dinkelberges bis zur Wehra hin festgestellt. In der Oberrheinebene selbst entstehen durch dieses Flugjahr, von einigen Inseln abgesehen, kaum größere Schäden, mehr dagegen im Vorgebirge und hier vor allem auf Wiesen- und Rebland. Auf den Wiesen im Kandertal (Wittlingen und Wolbach) wurden 1949 bis zu 200 Engerlinge je qm gezählt. Starke Schäden an Obstbäumen konnten 1947 und 1950 besonders an Steinobst im Gebiet des Dinkelberges (Nordschwaben und Dossenbach) beobachtet werden. Die Populationsstärke des Baseler Flugjahres war in den letzten Flugjahren in ihrem südlichen Teil größer als in dem Bezirk um Müllheim. Schmidt (2) gibt für das Baseler Flugjahr außer dem Gebiet von Basel bis Müllheim noch die Gegend um Stockach, Engen, Gengenbach und das Simonswäldertal an. Diese Bezirke werden jedoch von einem vierjährigen Zyklus beherrscht. Das Baseler Flugjahr umfaßt, soweit wir bisher wissen, lediglich das Gebiet innerhalb des Rheinbogens um Basel.

Das Berner Flugjahr

Das Berner Flugjahr ist in Baden ebenso wie in der Schweiz das umfangreichste. Es reicht von Säckingen den Hochrhein entlang bis zum Bodenseegebiet und wird im Norden durch den Schwarzwald und Jura oder nördlich Stockach durch einen vierjährigen Zyklus begrenzt. Das Berner Flugjahr ist durch die Jahre 1948, 1951, 1954 usw. gekennzeichnet. Die bisher beobachteten Flüge sind stark und ziehen sich über 4 bis 6 Wochen lang hin. Auf den Wiesen im Bodenseegebiet konnten 1949 300 und mehr Engerlinge je qm gezählt werden. Soweit bisher beobachtet, entstehen durch dieses Flugjahr in Baden die stärksten Maikäfer- und Engerlingsschäden an dem ausgedehnten Obst-



baumbestand dieses Raumes sowie an den landwirtschaftlichen Kulturen. Wesentliche Überschneidungszonen werden nur westlich Säckingen mit dem Baseler Flugjahr und im Gebiet des Hegaues sowie nördlich Stockach mit einem vierjährigen Zyklus beobachtet. Nach Osten zu, d. h. nach Württemberg reicht dieses Flugjahr nach Welte (3) nur am Bodensee entlang schwach hinein.

Bei den von Schmidt (1) für das Berner Flugjahr genannten Orten Rastatt und Steinbach (Oberrheinebene) handelt es sich, soweit bisher beobachtet, nur um schwache Lokalflüge, die ohne jede praktische Bedeutung sind.

Nicht restlos geklärt ist das Flugjahr um Rheinbischofsheim, das Schmidt (1) ebenfalls nennt. Es handelt sich um einen Flug nördlich Kehl, entlang des Rhein-Auwaldes, von dem 6 Gemeinden betroffen werden. Über die Regelmäßigkeit dieses Fluges im Berner Flugjahr liegen vorerst nur geringe Beobachtungen vor. Nach Régnier (briefl.Mitt.) kommt jedoch das Berner Flugjahr in einigen Gemeinden des Unterelsaß, die auf gleicher Höhe liegen, vor. Dieses Gebiet ist als Überschneidungszone auf der Karte deutlich erkennbar. Zukünftige Beobachtungen werden diesen Flug genauer untersuchen und abgrenzen.

Das Urner Flugjahr

Das Urner Flugjahr fällt auf die Jahre 1949, 1952, 1955 usw. Es wird in Baden nur in der Oberrheinebene angetroffen. Die Flüge dieses Flugjahres sind meist in der Ebene schwächer als in der Vorgebirgszone. Dieser Zyklus reicht einzeln in die nach Westen geöffneten Schwarzwaldtäler hinein und wird nach Osten fast überall durch die Vorgebirgszone oder den Schwarzwaldrand begrenzt. Durch die waldlosen Riedflächen der Ebene bildet das Urner Flugjahr im Verhältnis zum Berner Flugjahr kein in sich geschlossenes Fluggebiet. Im benachbarten Elsaß wird, von den bereits genannten Ausnahmen abgesehen, das gleiche Flugjahr festgestellt.

Maikäfer- und Engerlingsschäden werden hauptsächlich an Obstbäumen und Reben beobachtet. Wirtschaftlich betrachtet sind die durch das Urner Flugjahr verursachten Schäden um ein Vielfaches geringer als die des Berner Flugjahres. Die meisten Schäden entstehen in der Vorgebirgszone (Obst -und Rebgebiet).

Innerhalb des Urner Flugjahrgebietes nimmt der Kaiserstuhl eine Sonderstellung ein, die auf der Karte absichtlich hervorgehoben wurde. Im Bereich dieses wärmsten Gebietes von Deutschland gibt es in jedem Jahr Maikäferflug. Da die Flüge selten sehr stark sind, besteht keine Veranlassung, den einen oder anderen Zyklus als beherrschend herauszustellen. Die drei Flugjahre überschneiden sich in diesem Raume so kraß, daß der Versuch, sie von einander abzugrenzen, sinnlos erscheint. Die bisher beobachteten Engerlingszahlen gehen nicht über 20 je qm hinaus. Von den Schäden werden vor allem Reben und Steinobst betroffen.

Unklar sind vorerst die Verhältnisse an mehreren Stellen der Vorgebirgszone bzw. mehr am Schwarzwaldrand. Hier werden an vielen Orten schwache Flüge im Jahr nach dem Urner Flugjahr, also im Baseler Flugjahr, und wiederum an anderen Stellen auch ein vierjähriger Zyklus festgestellt. Diese Gebiete sind auf der Karte schwach punktiert angegeben, um darauf hinzuweisen, daß der vierjährige Zyklus vorzuherrschen scheint. Genauere Beobachtungen in den folgenden Jahren werden die notwendige Klarheit bringen.

Vierjährige Flugperioden

Vierjährige Flugperioden kommen in den an Württemberg angrenzenden nördlichen Teilen der Kreise Villingen, Donaueschingen, Konstanz und Stockach vor. Das im Schaltjahr liegende Flugjahr (1948, 1952, 1956 usw.) klingt auf breiter Front im Norden der genannten Kreise aus. Während dieses Flugjahr in Württemberg von wirtschaftlicher Bedeutung ist, kann in Baden lediglich in den Kreisen Konstanz und Stockach von Schäden gesprochen werden. Da jedoch die Randgemeinden dieser Kreise nur von schwachen Flügen betroffen werden, sind die Schäden niemals groß. In den Kreisen Donaueschingen und Villingen ist dieses Flugjahr bisher bedeutungslos geblieben. Dagegen werden in diesem Gebiet die Überflüge des Berner Flugjahres stärker empfunden.

Am Rande der Schwäbischen Alb im Nordteil des Kreises Stockach wird ein weiterer vierjähriger Zyklus beobachtet, der mit den Jahren 1950, 1954 usw. zusammenfällt. Dieses Flugjahr, das vor allem im Raum von Meßkirch Bedeutung erlangt, setzt sich nach Welte (3) von hier aus nach Nordosten fort und gewinnt erst in Württemberg eine beachtliche Ausdehnung. Somit sind die in Baden vorkommenden vierjährigen Flugjahre nur Randzonen größerer Fluggebiete außerhalb des Landes.

Die Schwarzwaldkreise Neustadt, Villingen und Wolfach sowie fast alle Landkreise des Ober- und Hochrheins, die teilweise in den Schwarzwald hineinragen, sind, von den bereits erwähnten Ausnahmen abgesehen, praktisch ohne Maikäferbefall. Es gibt hier weder einen drei- noch einen vierjährigen Zyklus. Dieses Gebiet besteht nur aus Urgesteinsböden und liegt zwischen 700 und 1000 m hoch. Maikäfer werden hier nur einzeln beobachtet, dagegen größere Schwärme seiner Verwandten *Phyllopertha horticola* und *Rhizotrogus solstitialis.* Schäden an dem geringen Obstbaumbestand bzw. an Ebereschen sind nur von dem Gartenlaubkäfer bekannt. Die beobachteten Larvenpopulationen beider Käferarten sind wesentlich geringer als die des Maikäfers. Auf Wiesen und Getreide im Kreis Wolfach wurden bis zu 40 Engerlinge von *Rhizotrogus solstitialis* gezählt, die einen fühlbaren Schaden an diesen Kulturen verursachten. Größere Schäden durch diese beiden Käferarten und ihre Larven sind bisher nicht bekannt geworden. Die gleichen Beobachtungen wurden dort gemacht (z. B. im Hegau), wo sich das Maikäfervorkommen mit dem seiner Verwandten überschneidet.

Das massierte Vorkommen von Maikäfern und Engerlingen in Baden bedeutet für den hiesigen Obst- und Weinbau sowie für eine Reihe von Sonderkulturen eine latente Gefahr. Die Bekämpfung dieses Schädlings ist heute als möglich zu betrachten, wobei die Wirtschaftlichkeit der bekannten Methoden in vielen Fällen umstritten ist. In Baden, wo landwirtschaftliche Vielgestaltigkeit und extreme Parzellierung mehr als anderswo zusammentreffen, wird die Maikäferbekämpfung als solche noch lange problematisch bleiben und mehr Wert auf die Vernichtung der Engerlinge gelegt werden müssen.

Literatur

1. Schmidt, M.: Die Maikäfer in Deutschland. Arb. Biol. Reichsanst. **14.** 1926, 57 ff.
2. Schmidt, M.: Das Maikäferflugjahr 1924 in Deutschland. Mitt. Biol. Reichsanst. **30.** 1927, 282.
3. Welte, E.: Der Maikäfer in Württemberg. Stuttgart: Eugen Ulmer 1933.
4. Schwartz, M., und Baunacke, W.: Das Auftreten der Maikäfer im Jahre 1919. Mitt. Biol. Reichsanst. **18.** 1920, 83.
5. Schneider-Orelli, O.: Die Maikäferflugjahre in der Schweiz nach dem Stande der Untersuchungen von 1948. Schweiz. Zeitschr. Obst- und Weinbau. **58.** 1949, 105—109.

Methoden zur Bestimmung des Kupfergehaltes in Kupferkalkspritzbelägen auf Pflanzen

Von Dr. K. Neuhaus. (Aus der Mittelprüfstelle der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig)

In letzter Zeit wurde das Laboratorium für chemische Mittelprüfung des öfteren gebeten, eine einfache Bestimmungsmethode für Kupfer in Kupferkalk-Spritzbelägen auf Pflanzenmaterial auszuarbeiten und zu erproben. Die Methode sollte die Feststellung ermöglichen, wie sich der Kupferbelag über die Pflanze verteilt, d. h. ob z. B. bei der *Phytophthora*-Bekämpfung auch die unteren Triebe ausreichend belegt werden. Weiterhin sollte die Haltbarkeit der Spritzbeläge auf dem Felde bestimmbar, also der Vorgang des Abregnens verfolgbar sein.

Es war uns damit die Aufgabe gestellt, die an sich bekannten Mikrobestimmungsmethoden so abzuändern, daß mit geringem Aufwand an Glassachen und Chemikalien eine leichte Durchführbarkeit neben ausreichender Genauigkeit erreicht wird.

Die in Frage kommenden Kupfermengen sind nur sehr gering. Da bei einer 0,5%igen Anwendung eines 45% Cu enthaltenden Kupferkalkes auf 1ha 3000 g Cu ausgebracht werden, entfallen auf den qcm nur 0,015 mg Kupfer. Wegen der hohen Empfindlichkeit und der leichten Anwendbarkeit kommen nur kolorimetrische Bestimmungsmethoden in Frage.

Nachfolgend werden zwei Methoden beschrieben. Die Ammoniak-Methode ist für höhere, die Kaliumferrocyanid-Methode für geringere Kupfermengen bestimmt. Bei beiden Methoden wird das Kupfer der Spritzbeläge von der Pflanze heruntergelöst und durch chemische Umsetzung in eine gefärbte Lösung übergeführt. Die Farbtiefe dieser Lösung wird nach dem Augenschein mit der Farbe einer Lösung mit bekanntem Cu-Gehalt verglichen.

Da man den Kupfergehalt zunächst auch größenordnungsmäßig noch nicht kennt, richtet man sich zweckmäßig auf die Durchführung beider Methoden ein.

Benötigte Chemikalien und Glassachen

2 normale Schwefelsäure, 5%ige Kaliumferrocyanidlösung ($K_4[Fe(CN)_6]$, 10%ige Ammoniaklösung (spez. Gew. 0,96) und Kupferstammlösung (0,393 g krist. Kupfersulfat zu 100,0 ccm Wasser), Faltenfilter, 3 100 ccm-Meßkolben, Reagenzgläser, Trichter, 2 Pipetten (5 ccm) und 2 Meßpipetten (10 ccm).

Die Probenahme für beide Methoden erfolgt am besten so, daß man aus den bespritzten Blättern Streifen ausschneidet. Den Belag der ausgeschnittenen Fläche spült man mit möglichst wenig 2n Schwefelsäure quantitativ in ein Reagenzglas, auf das man einen Trichter gesetzt hat. Falls die Lösung trübe sein sollte, filtriert man durch ein kleines Faltenfilter und spült mit möglichst wenig Wasser nach.

1. Ammoniak-Methode

Von der Stammlösung pipettiert man 5 ccm in einen 100 ccm-Meßkolben, füllt mit Wasser bis zur Marke auf und schüttelt durch. 1 ccm dieser Lösung enthält 0,05 mg Cu. Von dieser Lösung pipettiert man 1 ccm, 2 ccm usw. bis 10 ccm in 10 Reagenzgläser, fügt Ammoniak bis zur tiefblauen Farbe hinzu, füllt alle Gläser mit Wasser auf gleiche Höhe auf und schüttelt gut durch. Man hat jetzt also Lösungen mit folgenden Kupfergehalten: 0,05 mg; 0,10 mg; 0,15 mg usw. bis 0,5 mg.

Jetzt gibt man in das Reagenzglas, in dem sich der mit der 2n Schwefelsäure abgelöste Kupferkalkbelag befindet, Ammoniak, bis die Lösung eine blaue Farbe angenommen hat, füllt auf die Höhe der anderen Reagenzgläser auf, schüttelt durch und vergleicht den entstandenen Farbton mit dem der Vergleichslösungen. Aus dem bekannten Kupfergehalt der Vergleichslösungen mit gleichem Farbton hat man somit auch den Kupfergehalt des Belages. Um vergleichbare Werte zu erhalten, dividiert man den Kupfergehalt durch die ausgemessene Fläche des Belages und erhält den Cu-Gehalt je qcm.

Findet man Kupfergehalte unter 0,15 mg, so ist diese Methode weniger geeignet, da die Farbunterschiede bei dem relativ großen Volumen schwer zu erkennen sind. Man wendet dann zweckmäßigerweise Methode 2) an.

2. Kaliumferrocyanid-Methode

2,5 ccm der Stammlösung gibt man in einen 100 ccm-Meßkolben, füllt zur Marke mit Wasser auf und schüttelt durch. 1 ccm enthält 0,025 mg Kupfer.

Von dieser Lösung pipettiert man 1 bis 10 ccm in 10 Reagenzgläser, gibt jeweils 2 ccm 2n Schwefelsäure und 2 ccm 5%ige Kaliumferrocyanidlösung hinzu, füllt die entstandene braune Lösung mit Wasser auf gleiche Höhe auf und schüttelt gut durch. Die Vergleichlösungen enthalten somit 0,025; 0,05; 0,075 usw. bis 0,25 mg Cu.

Zu der mit der Schwefelsäure vom Blatt gelösten Kupferkalklösung gibt man 2 ccm 5%ige Kaliumferrocyanidlösung, füllt mit Wasser auf die Höhe der anderen Reagenzgläser auf, schüttelt gut durch und vergleicht den entstandenen Farbton mit dem der Vergleichslösungen. Den so erhaltenen Kupfergehalt dividiert man wiederum durch die ausgemessene Fläche, von der der Belag stammt.

Versuchsbeispiele:

Von einem Kartoffelacker wurde ein 50 qm großes Stück mit einer Suspension von 15 g Kupferkalk mit 50% Kupfer, gelöst in 3 l Wasser, gespritzt, was einer Aufwandmenge von 1,5 kg Cu in 600 l/ha entspricht. Leider regnete es in der folgenden Nacht 2,2 mm in 1½ Stunden, so daß ein Teil des Kupferkalkes abgeregnet wurde. Die zu untersuchenden Blätter der Kartoffelpflanzen wurden aus den oberen, mittleren und unteren Teilen ausgesucht. Aus den Blättern wurden Flächen ausgeschnitten, z. B. ein Viereck mit den Seiten 2 cm und 5 cm oder ein Fünfeck (damit man die Spitzen der Blätter miterfaßt) mit einer Breite von 2 cm, zwei Seitenlängen von je 4 cm und der Höhe von 4,5 cm. Die Beläge wurden wie oben beschrieben abgelöst, mit Kaliumferrocyanidlösung umgesetzt und sodann mit den Vergleichslösungen verglichen.

Folgende Werte wurden erhalten:

Entnahmeort an der Kartoffelpflanze	ausgeschnittene Fläche qcm	mg Cu	mg Cu pro qcm
Oben	10,0	0,05	0,005
	8,5	0,075	0,009
Mitte	5,0	0,075	0,015
	8,8	0,075	0,009
Unten	7,8	0,075	0,01
	7,8	0,075	0,01

Auf einer zweiten Versuchsparzelle wurden 15 g Kupferkalk auf 25 qm Kartoffelacker verspritzt.

Die Analyse brachte folgende Ergebnisse:

Entnahmeort an der Kartoffelpflanze	ausgeschnittene Fläche qcm	mg Cu	mg Cu pro qcm
Oben	3,36	0,025	0,007
	7,2	0,05	0,007
Mitte	12,9	0,075	0,006
	10,2	0,05	0,005
Unten	7,2	0,025	0,0035
	8,0	0,025	0,003

Mit den beschriebenen Methoden gelingt es also, den Kupferbelag auf Pflanzenmaterial auf schnelle und einfache Art und Weise zu ermitteln. Bei sorgfältigem Abspülen der Blätter kann man den Kupfergehalt auch auf der Ober- und Unterseite der Blätter getrennt feststellen.

Pflanzenschutzmeldedienst

Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen im Monat April 1952

(Vom Pflanzenschutzamt in Tübingen [ehem. Land Württemberg-Hohenzollern] sind keine Meldungen eingegangen)

1. Witterungsschäden: Frostschäden und Auswinterung von Getreide und Ölfrüchten in Bayern, Baden, Hessen, Rheinland und Westfalen. Vielfach Umbruch notwendig. Zuweilen wurde Raps noch in der Blüte durch Spätfröste geschädigt. — Stellenweise bereits empfindliche Schäden durch Hagelschlag (Südbaden, Westfalen). —

2. Unkräuter: Im ganzen Gebiet stellenweise starke Verunkrautung, besonders in Wintergetreide. Nach einem Bericht des Pflanzenschutzamtes Freiburg i. Br. wird die zunehmende Verbreitung von Windhalm, Ackerhohlzahn, Flughafer und Klettenlabkraut auf die Anwendung wuchsstoffhaltiger Bekämpfungsmittel zurückgeführt.

3. Allgemeine Schädlinge: Ackerschnecken verursachten gelegentlich starke Schäden an Wintergetreide, Klee und Gemüse, besonders in Württemberg, Baden, Hessen, Westfalen und Weser-Ems. — Drahtwürmer im ganzen Gebiet örtlich stark, vor allem auf Umbruchflächen. — Engerlinge an den verschiedensten Kulturen häufig sehr stark in Württemberg, Baden, Rheinland-Pfalz, Westfalen. — Erdraupen stellenweise in Nordbaden. — Wiesenschnake örtlich sehr stark in Nordbaden und Schleswig-Holstein. Starker Befall auch noch in Weser-Ems, trotz erheblichen Rückgangs. — Maulwurfsgrille häufiger in einigen nordbadischen Kreisen. — Erdflöhe vereinzelt im ganzen Gebiet, besonders in Württemberg und Westfalen. — Maikäfer flogen strichweise stark in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Baden. In einigen südbadischen Kreisen (Müllheim, Lahr) trafen Maikäfer- und Goldafterschäden zusammen. Apfel- und Nußbäume wurden betroffen. — Rote Spinne an Obst im ganzen Gebiet stellenweise stark. — Sperlinge besonders in Württemberg, stellenweise in Rheinland und Westfalen. — Schäden durch Krähen in Hessen, Rheinland und Westfalen, gebietsweise in Niedersachsen. — Wildtauben verursachten in Niedersachsen und Westfalen an Ölfrüchten stellenweise so starke Schäden, daß Umbruch notwendig wurde. — Starkes Auftreten von Feldmäusen besonders aus Westfalen gemeldet, auch in Niedersachsen und stellenweise in Schleswig-Holstein, Rheinland, Hessen und Baden; häufiger in Württemberg und Bayern. — Wühlmäuse im ganzen Gebiet stellenweise sehr stark, besonders in jungen Obstanlagen und Laubholzpflanzungen. „Katastrophale Schäden" wurden aus den Elbmarschen gemeldet. — Maulwürfe häufig in Bayern und Hessen, besonders auf Grünland sehr lästig. — Stellenweise starke Schäden in Wintersaaten durch Kaninchen im südlichen Niedersachsen und im Rheinland. Wildschäden allgemein und solche durch Schwarzwild im besonderen vor allem in Westfalen; stellenweise auch in Niedersachsen, Rheinland, Hessen und Baden. Im allgemeinen mehr als in früheren Jahren auf Waldnähe beschränkt.

4. An Getreide: Schneeschimmel *(Fusarium)* in Bayern und Baden verschiedentlich sehr stark, auch an Weizen. In Südbaden mußten 30 % der Roggenflächen umgebrochen werden. Starke Schäden an nichtgebeiztem Roggen auch aus Westfalen und Schleswig-Holstein gemeldet. — Stockälchen an Roggen in einigen Kreisen Niedersachsens und Westfalens z. T. stark, besonders auf Sandboden. — Geringere Schäden durch Fritfliege verbreitet, starker Befall vereinzelt (Kr. Segeberg, Schleswig-Holstein). — Getreideblumenfliege, Brachfliege stellenweise stark in Niedersachsen (Kr. Duderstadt, Aschendorf), Getreidehähnchen im Rheinland (Kr. Mörs). — Getreidelaufkäfer in einigen württembergischen Kreisen (Aalen, Leonberg, Nürtingen).

5. An Kartoffeln: Vereinzelt starke Verluste in Mieten durch Fäulnis. — Kartoffelkäfer erschienen im Laufe des Berichtsmonats in allen Befallsgebieten, meist früher und zahlreicher als im Vorjahr. Kahlfraß an auflaufenden Kartoffeln wurde aus dem Bodenseegebiet gemeldet. — Starkes Auftreten von Kellerläusen in Nordbaden.

6. An Rüben: Fäulniserscheinungen verschiedener Art verursachten größere Verluste an eingemieteten Rüben in Niedersachsen und Schleswig-Holstein.

7. An Futterpflanzen: Kleekrebs wurde aus Bayern, Württemberg, Westfalen und Hannover (unbedeutend) gemeldet. — Über Absterben von Kleeschlägen mit Fäulniserscheinungen ohne erkennbare Ursache wurde aus Hamburg und Südhannover berichtet. Vermutlich Schädigung von Klee südlicher Herkunft durch den kalten Nachwinter im März.

8. An Handels-, Öl- und Gemüsepflanzen: Starke Schäden durch Salatfäule (bakterielle) wurden aus Rheinland-Pfalz und Westfalen gemeldet. — Kohlfliege vereinzelt in Württemberg, Baden und Westfalen. — Spargelfliege stellenweise stark im Rheinland. — Starker Befall der Ölfruchtschläge durch Rapserdfloh stellenweise in Nordbaden, Niedersachsen (Kr. Land Hadeln, Stade, Wesermünde), Hamburg und Schleswig-Holstein. In manchen Gebieten mußten 50 % und mehr der Flächen umgebrochen werden. — Kohlgallenrüßler in Württemberg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein z. T. stark verbreitet, doch ohne ernsthafte Schädigungen. — Rapsstengelrüßler stellenweise stark in Bayern, Württemberg und Baden. — Rapsglanzkäfer im ganzen Gebiet z. T. außerordentlich stark. Infolge rechtzeitiger Bekämpfung und schneller Entwicklung des Rapses jedoch keine nennenswerten Schäden. — Zot-

tiger Blumenkäfer *(Tropinota hirta)* an Ölfrüchten in Baden zunehmend und stellenweise sehr stark (Kr. Bruchsal). — Blattrandkäfer an Erbsen und Bohnen verschiedentlich stark in Nordrhein-Westfalen (sehr starke Schäden aus den Kreisen Ennepe-Ruhr, Coesfeld, Detmold, Lemgo gemeldet), Niedersachsen und Hamburg.

9. **An Obstgewächsen:** Apfelmehltau stellenweise in Württemberg und Rheinland-Pfalz. — Kräuselkrankheit an Pfirsich im Rheinland und in der Pfalz. — Stärkere Schäden durch *Monilia* an Kirschen, Zwetschgen und Äpfeln in Südbaden, Rheinland und Hessen. — Amerikanischer Stachelbeermehltau mehrfach in Rheinland-Pfalz. — Rutensterben der Himbeere in Rheinland-Pfalz (Kr. Ludwigshafen, Koblenz).

Tierische Schädlinge an Obstbäumen traten im ganzen Gebiet verhältnismäßig zahlreich auf, da die rasche Entwicklung im Frühjahr kaum Zeit für die erforderlichen Winter- und Vorblütenspritzungen ließ. — Apfelblattsauger vereinzelt sehr stark in Baden, Rheinland-Pfalz, Westfalen. — Blutlaus gelegentlich im Rheinland. — Gespinstmottenraupen in Rheinland-Pfalz und Baden. — Schwammspinner stellenweise sehr stark (Raupenplage im Rheinland). — Ringelspinner örtlich sehr stark in Baden und Rheinland. Im Gebiet Rastatt-Müllheim (Südbaden) teilweise „verheerende Schäden". — Ähnlich war das Auftreten des Goldafters, der auch aus Hessen (Kr. Darmstadt, Frankfurt) gemeldet wurde und besonders dort, wo er zusammen mit dem Maikäfer auftrat, wie im Bezirk Rastatt-Müllheim, großen Schaden verursachte. — Frostspanner vor allem in Württemberg, Baden und Rheinland-Pfalz stark aufgetreten. Knospenwickler vereinzelt in Baden, Rheinland und Westfalen. — Baumweißling in verschiedenen Kreisen der Rheinpfalz. — *Capua reticulana* örtlich im Rheinland (Kr. Geldern). — Pflaumensägewespe im Rheinland verhältnismäßig stark. Apfelblütenstecher verbreitet in Württemberg, Baden, Rheinland-Pfalz, Hessen. — Birnknospenstecher in der Pfalz. — Zottiger Blumenkäfer in Baden, besonders Kr. Karlsruhe und Bruchsal.

Stachelbeerblattwespe vereinzelt im Rheinland und in Westfalen. — Erdbeermilbe im Kr. Winsen/Luhe (Niedersachsen).

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 3 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 5. Auflage vom März 1952

Toxaphen-Gamma-Präparate (B 2 e)

Die **Toxol-Präparate** der Firmen Billwärder und Schacht sind gegen beißende Insekten **einschließlich Kartoffelkäfer** anerkannt.

Streumittel gegen Drahtwürmer und Engerlinge (B 7 a 1)

statt: Isotox D 15-Streupulver, Chloberag ist zu setzen **Isotox D 13-Streupulver,** Chloberag

Saatschutzmittel (B 7 b)

Isotox D 200 Saatgutpuder
Hersteller: Chloberag, Chlorbetrieb Rheinfelden AG., Rheinfelden/Baden.
Anerkennung: gegen Drahtwürmer.
Anwendung: 250 g/100 kg bei Getreide
500 g/100 kg bei Rübenknäuelsamen,
120 g/100 kg bei Zuckerrüben-Monogermsamen zum Einstäuben des Saatgutes.

Baumwachse (B 11 a)

Nenningers Baumwachs
Hersteller: L. Nenninger, Stuttgart-Untertürkheim.
Anerkennung: zum Wundverschluß und für Veredlungsverfahren.
Anwendung: im Obstbau.

Nenningers Baumharz
Hersteller: L. Nenninger, Stuttgart-Untertürkheim.
Anerkennung: zum Wundverschluß.
Anwendung: im Obstbau.

Chlorathaltige Unkrautmittel (C 1 a)

Futschikato-Unkrautvertilgungsmittel
Hersteller: O. Hinsberg, Nackenheim/Rh.
Anerkennung: gegen Unkräuter auf Wegen und Plätzen.
Anwendung: 2%, 1,5 l/qm gießen.

Räuchermittel gegen Fliegen (F 2 a 1 β)

Isotox D Räuchertabletten
Hersteller: Chloberag, Chlorbetrieb Rheinfelden AG., Rheinfelden/Baden.
Anerkennung: gegen Fliegen.
Anwendung: 1 Tabl. auf 50 cbm Raum verräuchern.

Mittel gegen Woll- und Pelzschädlinge (F 3)

Neueinteilung: 3a) Imprägnierungsmittel
3b) Sprühmittel
3c) Einstäubemittel
3d) Verdunstungsmittel
3e) Vergasungsmittel.

Einstäubemittel gegen Woll- und Pelzschädlinge (F 3 c)

Koholyt-Gamma-Spezial
Hersteller: Feldmühle AG., Lülsdorf-Feldmühle üb. Troisdorf.
Anerkennung: gegen Speckkäfer und seine Larven.
Anwendung: 1000 g/cbm. In dünner Schicht zwischen Felle, Häute oder Filzplatten stäuben.

Kennzeichnung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln

In der gemeinsamen Veröffentlichung der Biologischen Bundesanstalt und des Industrieverbandes Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel in Heft 3 (1951) dieser Zeitschrift[1]) sind allgemeine Absprachen über die Angabe des Wirkstoffes, des Wirkstoffgehaltes, der Anwendungsform, der Anwendungskonzentrationen und des Fertigungsdatums auf Packungen und Prospekten der anerkannten Präparate bekanntgemacht worden. Insbesondere wurden dort auch Kennzeichnung und einheitliche Anwendungskonzentrationen für bestimmte Präparategruppen angegeben.

Auf verschiedenen Tagungen des Ausschusses zur Kennzeichnung von Pflanzenschutzmitteln sind inzwischen Kennzeichnung und einheitliche Anwendungskonzentrationen für weitere Präparategruppen festgelegt worden. Damit wird die vorangehende gemeinsame Veröffentlichung wie folgt ergänzt:

Zu B) Von der Regelung betroffene Präparategruppen und deren Kennzeichnung.

[1]) Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 3. Jg., Heft 3, März 1951, S. 47—48.

15. **Wuchsstoffhaltige Mittel** zur Unkrautbekämpfung

A) **2,4-D-Präparate**

Zugelassene Präparatetypen:
a) 2,4-D-Spritzmittel, pulverförmig und flüssig
b) Streumittel
Kennzeichnung: 2,4-D-Präparat
zu a) Spritzmittel
a 1) 2,4-D-Salze
α) Spritzmittel, pulverförmig
Zugelassene Aufwandmengen:
1 kg/ha gegen Hederich und Ackersenf in Getreidebeständen,
1,5 kg/ha gegen andere Unkräuter in Getreidebeständen,
1,5—3 kg/ha gegen Unkräuter auf Wiesen und Weiden.
β) Spritzmittel, flüssig
Zugelassene Aufwandmengen:
1,5 l/ha in Getreidebeständen,
2—4 l/ha auf Wiesen und Weiden.
a 2) 2,4-D-Ester
Zugelassene Aufwandmengen:
1 l/ha in Getreidebeständen,
1,5 l/ha auf Wiesen und Weiden.
zu b) Streumittel
Aufwandmenge noch nicht festgelegt.

B) **2, 4, 5-T-haltige Mittel**

Zugelassene Präparatetypen: Spritzmittel, pulverförmig und flüssig
Kennzeichnung: 2, 4, 5-T-Präparat
a) Spritzmittel, pulverförmig (pastenförmig)
Zugelassene Aufwandmengen:
1 kg/ha in Getreidebeständen,
1,5 kg/ha auf Wiesen und Weiden,
1,5—2 kg/ha gegen verholzte Pflanzen.
b) Spritzmittel, flüssig
Aufwandmengen noch nicht festgelegt.

C) **MCPA-haltige Mittel**

Zugelassene Präparate-Typen: Spritzmittel, pulverförmig und flüssig
Kennzeichnung: MCPA-Präparat
a) Spritzmittel, pulverförmig
Zugelassene Aufwandmenge:
1 kg/ha in Getreidebeständen und auf Wiesen und Weiden.
b) Spritzmittel, flüssig
Zugelassene Aufwandmengen:
2 l/ha und 4 l/ha in Getreidebeständen und auf Wiesen und Weiden.

16. **Dinitro-o-kresol-(DOK)-haltige Mittel zur Unkrautbekämpfung.**
Zugelassene Präparatetypen: Spritzmittel, pulverförmig
Kennzeichnung: DOK-Spritzmittel zur Unkrautbekämpfung
Zugelassene Anwendungskonzentration: 0,5% (600—800 l/ha).

17. **Mineralölspritzmittel** (Obstbaum-Winterspritzmittel).
Zugelassene Präparatetypen:
a) Sommerspritzmittel
b) Winterspritzmittel
zu a) Sommerspritzmittel als reine Mineralöle, pastenförmig oder flüssig
Kennzeichnung: Mineralölspritzmittel
Anwendungskonzentrationen noch nicht festgelegt.
zu b) Winterspritzmittel, Gruppenname: Gelböle (Mineralöl mit Zusatz von Dinitro-o-kresol als Lösung oder Stammemulsion)
Kennzeichnung: Mineralöl mit Dinitrokresol
(vorläufig) zugelassene Anwendungskonzentrationen: 2, 3 und 4% gegen allgemeine Obstbaumschädlinge und San José-Schildlaus.

18. **Obstbaumkarbolineen** (Winterspritzmittel)
Zugelassene Präparatetypen:
a) Obstbaumkarbolineen nach Normen
b) Gelbkarbolineen
c) Mineralölkarbolineen
zu a) 1. Obstbaumkarbolineum aus Schweröl
Kennzeichnung: Schweröl-Obstbaumkarbolineum
Zugelassene Anwendungskonzentrationen: 5%, bei beginnendem Schwellen der Knospen 4%.
2. Obstbaumkarbolineum aus Mittelöl
Kennzeichnung: Mittelöl-Obstbaumkarbolineum
Zugelassene Anwendungskonzentrationen: 8%, bei beginnendem Schwellen der Knospen 6%.
3. Obstbaumkarbolineum emulgiert
Kennzeichnung: Obstbaumkarbolineum emulgiert
Zugelassene Anwendungskonzentrationen: 8%, bei beginnendem Schwellen der Knospen 6%.
zu b) Gelbkarbolineen, pastenförmig oder flüssig (Obstbaumkarbolineum mit Zusatz von DOK, als Lösung oder Stammemulsion)
Kennzeichnung: Teeröl mit Dinitrokresol
Zugelassene Anwendungskonzentrationen:
4% gegen allgemeine Obstbaumschädlinge,
6% gegen San José-Schildlaus
zu c) Mineralöl-Karbolineen (Karbo-Öle)
(Obstbaumkarbolineum mit Zusatz von Mineralöl)
Kennzeichnung: Teeröl mit Mineralöl
Zugelassene Anwendungskonzentrationen:
4% gegen allgemeine Obstbaumschädlinge,
6% gegen San José-Schildlaus.

19. **Alle übrigen Präparategruppen** bzw. in 1—18 nicht genannten Präparatetypen sind lediglich nach Wirkstoff und Präparateart zu kennzeichnen.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Braunschweig

Industrieverband
Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel
Frankfurt/Main

Pflanzenschutztagung der Biologischen Zentralanstalt Berlin

Vom 12. bis 14. März 1952 fand auf Einladung des Präsidenten der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Professor Dr. Schlumberger, in Berlin eine Pflanzenschutztagung statt. Die Zahl von 450 Teilnehmern bewies, welches Interesse dem Pflanzenschutz in der Deutschen Demokratischen Republik entgegengebracht wird. Insgesamt wurden 33 Vorträge gehalten, in denen Themen aus den Arbeitsgebieten „Allgemeiner Pflanzenschutz", „Viruskrankheiten", „Pflanzenschutzmittel und -geräte" und „Kartoffelkäferbekämpfung" behandelt wurden. Besonders lehrreich waren die Ausführungen über die für eine erfolgversprechende Kartoffelkäferbekämpfung erforderlichen Voraussetzungen und notwendigen Verwaltungsmaßnahmen.

Sowohl das Ministerium für Land- und Forstwirtschaft der

Deutschen Demokratischen Republik als auch die Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften hatten es an nichts fehlen lassen, um der Tagung auch äußerlich einen würdigen Rahmen zu geben.

Internationale Pflanzenschutzbesprechung

Am Mittwoch, den 28. Mai 1952 fand in München eine internationale Pflanzenschutzbesprechung statt. Nach Eröffnung und Begrüßung durch den Herrn Staatssekretär des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurden folgende Referate gehalten[1]):

1. Kabinettschef Hektor van Orshoven, Präsident der Europäischen Pflanzenschutzorganisation, Brüssel: Europa und der Pflanzenschutz.
2. Dr. V. E. Wilkins, Generaldirektor der Europäischen Pflanzenschutzorganisation, Paris: *Hyphantria cunea* Drury, ein neues europäisches Pflanzenschutzproblem.
3. Abt.-Direktor Dr. K. Böning: Aufgaben des Pflanzenschutzes in Bayern.
4. Regierungsrat Dr. H. R. Mayer: Stand der Kartoffelkäferbekämpfung in Bayern.
5. Dr. N. Mallach: Die San José-Schildlaus in Bayern.

Die Veranstaltung war fast ausschließlich von Vertretern des bayerischen Pflanzenschutzes besucht. Vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten war Oberregierungsrat Dr. Drees, von der Biologischen Bundesanstalt der Präsident, Prof. Dr. Richter, anwesend.

[1]) Veröffentlicht in der Zeitschrift „Pflanzenschutz" (München) 4. Jg. Nr. 6 vom Juni 1952.

LITERATUR

Müller, H. J. Über das Schlüpfen der Zikaden *(Homoptera auchenorrhyncha)* aus dem Ei. 2. Beitrag zur Biologie mitteleuropäischer Zikaden. Mit 53 Abb. auf 14 Tafeln. Zoologica **37**, 4. Lief., Heft 103. Stuttgart: E. Schweizerbart 1951. 42 S. Preis geh. 51,— DM.

Verf. gibt eine ausgezeichnete, durch Abbildungen erläuterte Darstellung des Schlüpfvorgangs bei Zikadeneiern, die in das Pflanzengewebe (phytopathologische Defekte verursachend) versenkt werden. Da bestimmte Zikadenarten als Virusüberträger sehr bedeutungsvoll sind, ist die Kenntnis ihrer Biologie auch für den angewandt arbeitenden Biologen sehr wichtig. Beim Schlüpfen bildet die Serosa-Kutikula des Eies durch Erhöhung des Binnendruckes eine Schlüpfblase, mit deren Hilfe das Chorion abgesprengt und der Einstichkanal (im Pflanzengewebe) geweitet und geöffnet wird, so daß der Embryo später ins Freie gelangen kann. Außer der Amnionflüssigkeit nimmt der Embryo später auch noch das wässerig gelöste Schlüpfsekret auf und streckt sich dadurch bis in den vorgetriebenen Teil der Schlüpfblase hinein. Durch aktive Stemmbewegungen und mit Hilfe von Schalensprengern wird die Eischale gesprengt. Der Embryo nimmt Luft auf, und durch Erhöhung des Binnendrucks ist er sodann in der Lage, sich aus den Eihüllen zu befreien und die Embryokutikula abzustreifen. Während des ganzen Schlüpfvorganges kommt der Embryo nicht mit dem Pflanzengewebe in Berührung, was nach Ansicht des Referenten evtl. für die Bekämpfung mit innertherapeutischen Mitteln von Bedeutung sein könnte. K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Debus, P., Wege zu erfolgreichem Spargelbau. Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg: Eugen Ulmer 1952. 60 S., 20 Abb. Preis 2,85 DM. (Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau. Heft 104.)

Ein flüssig geschriebenes Heftchen, das sich durch einfache und klare Darstellung auszeichnet und sich bewußt auf die Hauptbelange der Praxis beschränkt. Mit Recht weist Verf., der seine Erfahrungen während einer 6jährigen Tätigkeit im Spargelbau sammelte, auf die Bedeutung dieser Sonderkultur im Rahmen unserer Übergangswirtschaft hin. In 15 Kapiteln werden u. a. behandelt Geschichte und Botanik, Biologie und Ökologie des Spargels, Spargelsorten, Vorbereitung, Behandlung, Düngung und Ernte von Spargelanlagen sowie Sortierung und Absatz. Im Abschnitt über Krankheiten und Schädlinge werden ausführlich besprochen Rost- und Fußkrankheit des Spargels, Spargelhähnchen, 12-Punkte-Spargelkäfer und Spargelfliege. Sehr sympathisch berührt der Hinweis auf die Vorteile einer gemeinsamen Schädlingsbekämpfung in Spargelanbaugebieten. Als Anhang der Schrift sind zu verzeichnen Leitsätze für den Spargelanbau, Sortierungsvorschriften, eine Spargelmarktordnung und die Anbauflächen in Baden und im Bundesgebiet nach dem Stand vom Jahre 1951. H. Thiem (Heidelberg)

PERSONAL-NACHRICHTEN

Das Große Verdienstkreuz für Otto Appel

Am 19. Mai 1952 wurde in Berlin-Dahlem der 85. Geburtstag des Nestors des deutschen Pflanzenschutzes, Geheimrat Professor Dr. Dr. h. c. Otto Appel, im Rahmen einer würdigen Feier festlich begangen. Als Vertreter des Oberbürgermeisters von Berlin, Professor Reuter, überreichte der Senator für Volksbildung, Professor Dr. Tiburtius, dem Jubilar das vom Bundespräsidenten verliehene „Große Verdienstkreuz" des Verdienstordens der Deutschen Bundesrepublik. Ministerialdirektor Professor Maier-Bode übermittelte die Glückwünsche des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Professor Dr. Dr. h. c. Niklas, und überreichte die von Industrie und Wirtschaft gestiftete Otto-Appel-Denkmünze, die von nun ab jeweils an Appels Geburtstag jährlich einmal an einen verdienten Phytopathologen verliehen werden soll.

Unter den 200 Teilnehmern der Feier und den Gratulanten hatten sich die Referenten des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, zahlreiche ehemalige Schüler und Mitarbeiter Appels, Vertreter von Universitäten und Hochschulen, des praktischen Pflanzenschutzes und der Industrie eingefunden.

Stellenausschreibung

Bei der

Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Braunschweig-Gliesmarode

ist die Stelle eines wissenschaftlichen Angestellten zu besetzen.

Voraussetzungen:

Abgeschlossene Hochschulbildung als Physiker, Erfahrungen in der Elektronenmikroskopie und entsprechenden präparativen Arbeiten.

Die Vergütung erfolgt nach Vergütungsgruppe III TO.A. Bewerbungen sind unter Beifügung eines ausführlichen Lebenslaufes, einer beglaubigten Abschrift des Doktor-Diploms, beglaubigter Zeugnisabschriften, eines Verzeichnisses der bisherigen Veröffentlichungen, eines Nachweises über die politische Einstufung und eines etwaigen Nachweises, daß der Bewerber zu dem Personenkreis gehört, der nach dem Gesetz zur Regelung der Rechtsverhältnisse der unter Art. 131 des Grundgesetzes fallenden Personen unterzubringen ist, bis zum 20. August 1952 an den

Präsidenten
der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Braunschweig, Messeweg 11/12

einzureichen. Persönliche Vorstellung nur nach Aufforderung.

Neues Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt

Nr. 7. Mischtabelle der Spritzmittel für den Pflanzenschutz. 1. Aufl. Juli 1952.

Das Merkblatt (Format DIN A 3) zeigt die im „Nachrichtenblatt" Heft 6 (Juni 1952), S. 91 veröffentlichte Mischtabelle in farbiger Ausführung und erheblich größerem Maßstab.

Preis 20 Dpf, ab 100 Stück 15 Dpf, ab 1000 Stück 13 Dpf je Stück.

Zu beziehen durch die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig und durch die Pflanzenschutzämter.

Es wird gebeten, Kleinbestellungen (unter 25 Stück) den Rechnungsbetrag in Briefmarken beizufügen.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. habil. Johannes Krause, Braunschweig, Messeweg 11—12. / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.

Verantwortlicher Schriftleiter: Dr. habil. Johannes Krause, Braunschweig, Messeweg 11—12. / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.